

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the handling device of the semi-conductor wafer which it had the carrier which is moved to other points from one point, and supports a wafer then, this carrier is equipped with two or more arms which have the heel which demarcates a wafer back face, and this heel is made into the configuration which engages with the periphery section of a wafer, and is made into the configuration to which an end effector can move the wafer between an end effector and a carrier easily.

[Claim 2] Equipment according to claim 1 equipped with two or more spacers which set a clearance on a back face and combine said carrier that it should make it possible to insert a wafer in under said carrier so that it may be made to move, without contacting a wafer from one point to other points.

[Claim 3] Equipment according to claim 1 with which the spacer which forms a clearance and supports said carrier on a back face, and said arm collaborate so that a wafer handler arm can be inserted in under said carrier.

[Claim 4] Equipment according to claim 1 with which the clearance is formed in the heel of said arm so that said end effector can be inserted in under said wafer back face.

[Claim 5] Equipment according to claim 1 with which said carrier is equipped with a central hub and two or more arms prolonged from this hub to the method of outside.

[Claim 6] Equipment according to claim 1 with which each of the heel of said carrier arm is equipped with the wafer support block for engaging with said wafer.

[Claim 7] Equipment [equipped with the lip with which said support block was formed in the upper limit of the periphery section of said support block so that the main arrangement of the wafer might be carried out automatically and it might be held after horizontal migration, and the back face of the bottom by which a wafer is carried upwards] according to claim 6.

[Claim 8] Equipment [equipped with the part in contact with the spacer with which each of said wafer support block sets said carrier on a back face, and supports a clearance] according to claim 7.

[Claim 9] Equipment according to claim 6 with which each wafer support block is equipped with the projection prolonged through the hole of a carrier arm.

[Claim 10] Equipment according to claim 9 with which said projection is equipped with the hollow in which said spacer is received.

[Claim 11] The carrier which has two or more wafer support elements which demarcate a wafer back face, Support frame of the lower part of said wafer back face The wafer handler for moving said carrier, The control unit for controlling the rate and location of this wafer handler, It is the semi-conductor wafer handling device equipped with two or more sensors on this wafer handler for detecting the location of said wafer handler. Said wafer handler It is the semi-conductor wafer handling device in which is equipped with two or more arms prolonged from the center section of this wafer handler to the method of outside, and each arm is located under said carrier.

[Claim 12] Equipment according to claim 11 which controls said wafer handler at two or more rates to which said control unit suits the speed and the safety of migration of said carrier.

[Claim 13] It is equipment according to claim 11 which said frame is equipped with two or more arms which have the heel which demarcates a wafer back face, and gets down, and as for said carrier forms the clearance under said wafer back face so that fully for the ability of this end effector to advance [in order to make a wafer easy to have the arm part located inside said heel, and to move between an end effector and said carrier said wafer back face carries out caudad, and] to the upper part of said arm part.

[Claim 14] Said wafer handler is pivotable equipment according to claim 11 superficially to the circumference of the core of this wafer handler.

[Claim 15] Equipment according to claim 11 with said perpendicularly movable wafer handler.

[Claim 16] Said control unit is equipment according to claim 15 which controls said wafer handler at the rate during the period throughout a rotation when said wafer handler arm is located in a rate high when said wafer handler arm is not located under said carrier under said carrier and said wafer handler is located in a low rate under said carrier between vertical migration.

[Claim 17] Equipment according to claim 11 with which said carrier is equipped with a central hub and two or more arms prolonged from this hub to the method of outside.

[Claim 18] It is equipment according to claim 11 which said wafer handler is equipped with three pins located in the heel of the top face of said handler arm, and is produced with the ingredient which does not carry out a reaction with a carrier with which this pin forms a contamination substantially.

[Claim 19] This carrier with which it is a carrier with three arms prolonged in the radial in regular intervals from the hub of a center section, and each carrier arm engages with the spacer prolonged upwards from this supporter so that this carrier may be set and a supporter to a clearance may be supported, in order to make a wafer easy to be the wafer back face demarcated by the heel of said three arms, and to move between an end effector and said carrier It has this wafer back face that forms the clearance above said central hub so that fully for said wafer back face carrying out caudad, and this end effector of a robot arm being able to advance to the upper part of said arm part. The heel of each of said carrier arm is equipped with the wafer support block for engaging with the periphery section of said wafer. This wafer support block The one-lip prepared in the upper limit of the periphery section of said support block so that a wafer might be held after horizontal migration, It has the back face of the bottom on which a wafer is put. The base of each wafer support block It has the projection which touches the spacer prolonged from said base plate. A way part outside each carrier arm It has at least one hole which accepts the projection of said wafer support block. The wafer handler for moving said carrier further, A semi-conductor wafer handling device equipped with two or more sensors on this wafer handler for detecting the control unit for controlling the rate and location of this wafer handler, and the location of this wafer handler.

[Claim 20] It is perpendicularly movable so that it may be made to move, without contacting a wafer from one point to other points so

that said handler may be equipped with two or more arms prolonged in a radial from the center section of said wafer handler and each handler arm can move this wafer handler under the one carrier, and it is pivotable equipment according to claim 19 superficially to the circumference of the center section of said wafer handler.

[Claim 21] Said control unit is equipment according to claim 19 which controls said wafer handler at the rate during the period throughout a rotation when said wafer handler arm is located in a rate high when said wafer handler arm is not located under said carrier under said carrier and said wafer handler is located in a low rate under said carrier between vertical migration.

[Claim 22] The supporting structure equipped with the pars basilaris ossis occipitalis with an almost flat top face It is combined with said pars basilaris ossis occipitalis, and extends to the upper part of this pars basilaris ossis occipitalis. It has two or more wafer supporters which demarcate a wafer back face almost parallel to this pars basilaris ossis occipitalis. Said pars basilaris ossis occipitalis The carrier for the semi-conductor wafer which has the almost flat inferior surface of tongue which engages with this handler in order to move the wafer on said carrier and this carrier from one point to other points, without contacting a wafer handler to a wafer.

[Claim 23] A carrier [equipped with two or more arms prolonged in the radial which demarcates said pars basilaris ossis occipitalis] according to claim 19.

[Claim 24] Step which places a wafer on a carrier with two or more support elements which demarcate a wafer back face, and the frame which this back face sets caudad and combines said support element In order to convey a wafer to a carrier Step which inserts the end effector which supported the wafer between said back faces and said frames By moving said carrier, without making a wafer contact The handling approach of a semi-conductor wafer equipped with the step which moves this wafer to the 2nd station from the 1st station.

[Claim 25] The step to which said carrier and wafer are moved The arm of a wafer handler is inserted between said carrier and a supporter, Said carrier is lifted from said supporter Said wafer handler supported by said arm is moved to said 2nd station with said carrier and wafer, -- taking down said carrier and wafer on two or more spacers at said 2nd station -- and -- Move said wafer handler without said carrier and wafer to the location from which it separated from the lower part of said carrier. The approach according to claim 24 of including.

[Claim 26] The approach according to claim 24 the step of said migration includes rotation of said handler.

[Claim 27] It is a method according to claim 25 of avoiding contact to the spacer which collaborates with each station which two or more wafers and carriers are lifted by the wafer handler arm, are rotated, it is moved to two or more stations, and said handler arm moves under said carrier, and supports each carrier.

[Claim 28] An approach including said thing [that raise and a step raises said wafer handler arm perpendicularly at a low rate] according to claim 25.

[Claim 29] The approach according to claim 25 the step to which said wafer handler is moved with said carrier and wafer includes rotating said wafer handler at the rate of middle.

[Claim 30] An approach given in **** 25 in which the step to which said descent is carried out includes dropping said wafer handler arm perpendicularly at a low rate.

[Claim 31] The approach according to claim 25 the step to which a wafer handler without said carrier and wafer is moved includes rotating said wafer handler at a high rate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

(Technical field to which invention belongs)

This invention relates to the equipment and the approach for making handling and conveyance of a semi-conductor wafer easy, and making into the minimum the danger that a wafer will be damaged and polluted especially, it relates to the equipment and the approach for protecting and supporting a semi-conductor wafer so that conveyance between processing stations, conveyance between cassettes, or conveyance between other wafer conveyance / maintenance devices may be made easy.

[0002]

(Background of invention)

There is a case where the wafer moves some locations during semi-conductor wafer processing, frequently. It is the post-processing station which the ambient atmosphere of a cassette and the perimeter of a wafer is removed, and the load lock station which can etch a wafer, the pre-processing station where clarification of the wafer is measured and carried out, a reactor, and a wafer are cooled, and can measure deposition layer thickness. The wafer of handle [it / in order to move to each location] is clear. However, whenever a wafer gets contact or an impact, a pollutant may arise, and the frequency which a scratch or contamination generates on a background with such a pollutant increases. Such a wafer may stop being helpful to the assembly of a device with contamination, an abrasion, or damage. Therefore, in order to support and convey a wafer, it is necessary to pay the maximum attention.

[0003]

Inserting a wafer into the U.S. Pat. No. 5,046,909 specification by Murdock to a retaining ring so that a wafer may not be held directly but a ring may be held during processing is indicated. A robot arm moves a wafer and makes it engage with a clip. However, since the clip touches a wafer top and both sides by the side of a bottom, in order to engage a wafer first with a clip, accuracy is required very much.

[0004]

The equipment which equips the U.S. Pat. No. 4,306,731 specification and U.S. Pat. No. 4,779,877 specification by Shaw with the clip equipment for holding the supporter of the shape of a plate which has the aperture of a larger diameter than a wafer, and the edge of a wafer is indicated. The first transition of each clip has the segment part in which the edge of a wafer is held. However, in invention by Shaw, the clip must be first opened so that the abrasion of it may not be carried out along an edge before receiving a wafer. Therefore, in order to move a clip, components, such as an air cylinder and a contact pin, are still more nearly required for this invention, and it is quite complicated.

[0005]

The spring carrying member arranged around the hole circumference of a wafer wearing plate is indicated by the U.S. Pat. No. 4,473,455 specification by Dean etc. However, since this invention is a thing only for the application of holding a wafer in a processing step, once a wafer is held in a wafer wearing plate, a wafer cannot be moved with a plate.

[0006]

A. The robot which exchanges wafers at the rate of versatility is indicated by the Europe patent application (open number 0634784A1st) by Tepman. However, this design is very complicated and its design of a wafer support assembly is especially complicated.

[0007]

Thus, it is easy to use it and there are few components, two or more locations can be conveyed, the minimum contact is considered as a wafer, and there is a request to the simple wafer transport device which reduces possibility that a particle will occur.

[0008]

(Outline of invention)

This invention offers the approach for using the carrier which supports a wafer, and this carrier that has the wafer handler made to move a carrier and a wafer to two or more stations all over almost all the phases of wafer handling.

[0009]

The wafer handler is equipped with two or more sensors which sense the location of the handler at the time of processing cycles differing. A control unit sends a signal to the various rate drive motors which change acceleration and rate of a handler for positional information based on reception and this information from a sensor. A handler moves perpendicularly, and if a wafer carrier is taken up and arranged from a station, acceleration and rate of a handler will be reduced so that a control device shifts smoothly certainly, a carrier may not move or a chattering may not be carried out. Migration of a carrier and a chattering may cause particle generating, and, thereby, a wafer is polluted. However, immediately after a handler moves upwards and takes up a carrier, or immediately after a handler takes down a carrier and arranges on a base plate, a rate is gathered and a handler is accelerated so that a throughput may be made into the maximum. A handler moves with maximum velocity, while not conveying various wafer carriers.

[0010]

An edge effector picks out a wafer from a cassette and arranges a wafer to a carrier. A carrier has, two or more support elements when a wafer support flat surface is demarcated, and the supporting structure, i.e., the frame, under the flat surface which has connected this support element. The periphery section of a wafer is located on a support element. Next, a wafer can be moved by lifting a carrier rather than it makes a wafer engaged.

[0011]

In 1 operation gestalt, a wafer handler arm is inserted in the bottom of a carrier so that a handler may not contact a wafer. A wafer handler can be equipped with two or more arms which lift to a station two or more carriers which have a wafer, and are rotated from a

station to it.

[0012]

After processing, a wafer is picked out from a carrier by the edge effector and it is returned to a cassette, and a carrier is saved in a handling chamber, in order to use it repeatedly. In the environment where a wafer must be taken up repeatedly and must be set, the count from which a wafer receives contact decreases by using a carrier. Thereby, the blemish of the rear face of a wafer decreases. Furthermore, in case a carrier arranges in the center the wafer arranged correctly because of processing, it is equipped with the description about the arrangement which is assistance.

[0013]

(Desirable operation gestalt)

If a drawing, especially drawing 1 are referred to, the carrier of this invention is illustrated by the sign 10. while a carrier 10 is prolonged from the core to the method of outside in a desirable operation gestalt -- abbreviation -- it is shown with the frame or the structure formed of three flat arms 15 which form a flat wall surface. A carrier 10 is formed with a desirable metal like aluminum (the aluminum by which anodizing was carried out is included), a ceramic ingredient like an alumina, or other ingredients used as the hindrance of wafer processing. A carrier 10 may form a hole 20 in the core, in order to reduce weight. The flat arm 15 has the part 35 inside the outside edge 30. From this wafer side, it is isolated caudad and the inside part 35 is arranged so that an end effector 40 may go into the bottom of a wafer side, in order to make conveyance of a wafer 45 easy between an end effector 40 and a carrier 10. With the gestalt shown in drawing 2 - drawing 4, an end effector 40 is an even paddle and the clearance between a wafer back face and the arm part 35 has become sufficient thing for an end effector 40 to enter. The clearance can make a wafer the minimum thing according to the end effector of other types located on a carrier from other locations.

[0014]

A carrier's 10 configuration can be made into configurations other than the stellate operation gestalt shown in drawing 1, as long as it retracts after an end effector fits a wafer back face and carries a wafer on a carrier, or the supporting structure which connects a lower frame or its part is constituted so that a wafer can be conveyed from a carrier to a carrier while supporting the periphery section of a wafer appropriately.

[0015]

The wafer support block 50 is connected to the outside edge 30 of each carrier arm 15. This wafer support block is preferably formed with Xtal or high-temperature-service plastics. As a suitable example, it is Celazole. There is poly benzimidazole currently sold by the brand name of PBI. With the operation gestalt shown in drawing 5, the wafer support block 50 has the up back face 60 in which a wafer appears while having a lip 55 in the upper part of the outside ****, in order to regulate that a wafer 45 moves horizontally. Moreover, a lip 55 helps to center a wafer automatically, when a wafer is laid on a carrier by said end effector. The up back face 60 can have the chamfer 65 for making the touch area of the wafer support block 50 and a wafer 45 into the minimum. When the wafer is not correctly put on the core by this, it also prevents a wafer falling among wafer support blocks. The up back face 60 and the chamfer 65 are designed so that only wafer the non-using part generally known as "an exclusion field (exclusion zone)" may contact the wafer support block 50. the screw (not shown) of the pair which each wafer support block 50 penetrated said carrier arm, and was thrust into the wafer support block 50 -- attachment *****. Of course, other attachment means are also employable. The wafer support block 50 has the projection 70 inserted in the hole 75 of the carrier arm 30. Projection 70 has the socket or crevice 80 it turns [crevice] to a lower part, in order to accept a spacer 85. It can connect with a carrier 10 or a spacer 85 can be installed upwards from the base plate 90 in the wafer actuation area 95 (refer to drawing 6 - drawing 8). A spacer 85 forms a clearance between a carrier's 10 bottom, and the top face of a base plate 90, and it is inserted in this clearance in order to convey a carrier 10 and a wafer 45, without the wafer handler 25 touching a wafer 45. The combination of said spacer and a socket helps exact positioning of a carrier, in case they move to a predetermined location from a predetermined location with a handler. A carrier 10 does not need to have the wafer support block 50 separated not necessarily, and can have the supporter of a carrier 10 and integral construction.

[0016]

Said carrier is useful to making contact to a wafer into the minimum in any wafers operated by a manufacture robot's end effector and wafer handler. Drawing 6 - drawing 8 are illustrating the arrangement to which a carrier is moved by the annular pattern. The wafer handler 25 has four arms 100 prolonged from the center at intervals of 90 degrees. The wafer handler 25 laid on the output shaft 11 shown in drawing 9 can be horizontally rotated in the both directions of a clockwise rotation and a counterclockwise rotation to the circumference of the core. Said output shaft is rotated by the variable speed drive motor 34 illustrated by drawing 9 A. Bellows 103 permits migration of the perpendicular direction of a handler 25. Four flags 26, 27, 28, and 29 are arranged on an input shaft 21, and the input shaft 21 is connected by the suitable gearing and suitable cam mechanism which are not illustrated to an output shaft 11. Said flag starts two sensors 31, i.e., Z lower part sensor, and Z upper part sensor 32, and the sensor of ***** senses the location of the wafer handler 25, while a location changes into a processing cycle (refer to drawing 9 and drawing 9 A). As for delivery and this control unit, as for sensors 31 and 32, a signal changes the rate and acceleration of the wafer handler 25 to a control unit 33 with the variable speed drive motor 34.

[0017]

The thickness at the tip of each arm 100 is smaller than the clearance between a carrier's 10 bottom, and base-plate 90 top face, therefore even if the arm 100 of said wafer handler does not raise a carrier 10 to a base plate 90, it can be inserted in said clearance. While the wafer handler 25 conveys a carrier 10, a carrier's 10 core appears in the up pin 105 prolonged upwards from a way edge outside the arm 100 of a wafer handler. Support with three suitable pins is offered restricting contact preferably, in order to make particle formation into the minimum.

[0018]

The every place orientation in the wafer actuation area 95 has the base plate of the same size, and three spacers 85 mostly with the wafer manufactured. It becomes easy to insert the arm 100 of a wafer handler under the carrier 10 by a carrier being flattered and stationed by the spacer 85. The 1st location 112 has a load lock chamber 110 caudad, and the atmospheric air of the perimeter of a wafer is eliminated in this load lock chamber. It can consider as the pretreatment location 125, and a wafer 45 is measured there, or the 2nd location may be washed. In the 3rd location 126, a wafer is lifted, is conveyed through the gate 120 at said processing room, and is returned to a carrier 10 after processing. The 4th location can be made into the after-treatment room 130, a wafer 45 is cooled and the thickness of a deposit may be measured there.

[0019]

In actuation, the end effect 40 of a robot arm is inserted in the lower part of a wafer 45, and carries a wafer on the wafer support block 50 on a carrier 10. The arm 100 of the wafer handler 25 is counterclockwise rotated 45 degrees in the location shown in drawing 7 from the center valve position shown in drawing 6. If the A point and B point of drawing 10 are referred to, in order that the wafer handler 25 may not convey a carrier 10, a wafer handler will operate at the early rate I (refer to drawing 10).

[0020]

An arm 100 is inserted between the 1st base plate 90 and a carrier's 10 lower part while it is inserted between the spacers 85 of the 1st base plate 90. Subsequently, in order that the arm 100 of a wafer handler may flatter a carrier 10 with a wafer 45, the carrier 10 accompanied by a wafer 45 appears on the pin 105 in the edge of the arm 100 of a wafer handler. Before the arm 100 of a wafer handler flatters a carrier 10, the 1st flag 26 starts the 1st shift of Z lower part sensor 31 immediately, a signal is transmitted to a control unit 33, and the late rate II (refer to drawing 10 and a B-D point) is made to slow down the rate of the wafer handler 25. Consequently, pickup of the perpendicular direction of a wafer 45 is performed very calmly, and particle formation of a wafer 45 is minimized by preventing a motion and with backlash. [of a carrier 10]

[0021]

Shortly after the wafer handler 25 takes up a carrier 10 with the 1st wafer 45, the 2nd flag 27 will start the 1st shift of Z upper part sensor 32, a signal will be transmitted to a control unit 33, and it will speed up [of the wafer handler 25] to an intermediate rate III. Therefore, the rate of the wafer handler 25 is minimized only in the most unstable location in conveyance of a carrier, and maximizes throughput by it. The wafer handler 25 rotates 90 degrees counterclockwise at a rate III until a carrier 10 and the 1st wafer 45 are located subsequently to the 2nd base-plate 124 top (D-F point of drawing 10). In F points, it gears with the spacer 85 with which the crevice 80 formed in the projection 70 of the wafer support block 50 corresponds by the 3rd flag's 28 starting the 2nd shift of Z upper part sensor 32, and said handler's taking down a carrier 10 and the 1st wafer 45 on the 2nd base plate 124 at the late rate II (drawing 10 , F-H point), making landing of a smooth wafer easy, and arranging focusing on a carrier 10. Even if a crevice 80 has a slight location gap of a carrier 10 on the arm 100 of a handler, it is made into the shape of a taper so that it may show a spacer 85 to a request location.

[0022]

After conveying a carrier 10 to the spacer 85 on a base plate 124, the pin 105 of arm 100 edge of a wafer handler does not touch a carrier 10 any longer. here -- the 4th flag 29 -- the 2nd shift of Z lower part sensor 31 -- starting -- the rate I with the early wafer handler 25 (drawing 10 , H points) -- a clockwise rotation -- rotating -- consequently, the arm 100 of a wafer handler -- already -- a carrier 10 and the 1st wafer -- caudad -- there is nothing . The spacer 85 must be appropriately arranged so that a motion of the arm 100 of this wafer handler may be permitted. If said spacer is arranged appropriately, continuation of this rotation can also be made reverse, consequently said arm is rotated 45 degrees clockwise, and, subsequently to a clockwise rotation, it rotates 90 degrees, it rotates 45 degrees counterclockwise further, and a carrier 10 is moved in the direction of a clockwise rotation. The migration process of this wafer is repeated, and through all the locations of the wafer actuation area 95, the wafer handler 25 lifts a carrier 10 and a wafer 45, and is rotated.

[0023]

If a carrier 10 and a wafer 45 return to the 1st base plate 90, an end effector 40 will remove a wafer 45 from a carrier 10, and will return a wafer 45 to a cassette (a wafer 45 can be returned for any of other slots of whether it is returned to the same location in said cassette, and this cassette being.). While the 1st wafer 45 is located in the 2nd location 125, an end effector 40 conveys the 2nd wafer to the 2nd carrier in the 1st location 110. Similarly, the wafer handler 25 lets the every place orientation of the wafer actuation area 95 pass, raises the 2nd wafer on the 2nd carrier, and is rotated. Like illustration, there are always four carriers 10 in this system, and, as for the arm 100 of a wafer handler, they convey a carrier 10 from one location to other locations continuously. In this way, as for four wafers, every one-sheet wafer actuation area 95 may be everywhere moved by the wafer to an orientation.

[0024]

It is possible to program migration of the wafer handler at the time of taking up from migration of the wafer handler at the time of laying migration of the wafer handler accompanied by a carrier, migration of a wafer handler without a carrier, and a carrier in a predetermined location and a predetermined location at a different rate. By this, while optimizing an operate time, particle formation can be minimized certainly, and an operator can customize a motion profile property flexibly to any application for which it asks.

[0025]

The end effector 40 of a robot arm is inserted in the lower part of the 1st wafer 45 which is standing by since it is processed from the slot or other wafer sources (not shown) in a cassette in a certain specific arrangement. An end effector 40 conveys a wafer 45 from a cassette to the wafer support block 50 on a carrier 10. A carrier 10 is laid on the 1st base plate 90 in the wafer actuation area 95. If the 1st gate valve 97 opens, an elevator 107 will raise the 1st base plate 90 in the load lock chamber 110 arranged above a base plate 90 until a base plate 90 is held appropriately in a load lock chamber 110.

[0026]

The edge of a base plate 90 forms a hermetic seal in a load lock chamber 110 with cylinder-insertion. While said elevator is located in a rise location and the 1st gate valve 97 has closed, a load lock chamber 110 is purged with purge gas.

[0027]

After purging is completed in a load lock chamber 110, the elevator 107 of the lower part of the 1st base plate 90 takes down the 1st base plate 90 from a load lock chamber 110. Subsequently, it rotates 45 degrees counterclockwise at a rate I in the location where the arm 100 of the wafer handler 25 was shown in drawing 7 as mentioned above from the center valve position shown in drawing 6 . The same step as the above-mentioned continues, and the wafer 45 on a carrier 10 is moved to the 2nd base plate 124 using the wafer handler 25.

[0028]

The 2nd gate valve 120 is arranged at the 3rd about 128 base plate. The elevator 117 of the 3rd base-plate 128 lower part raises the 3rd base plate 128 in a higher location, and a robot arm (not shown) collects wafers 45 in a processing room (not shown). Bellows 103 is controlled mechanically preferably and elevators 107 and 117 are pneumatic pressure equipment preferably. Subsequently, a gate valve 120 closes and a wafer 45 is prepared for processing.

[0029]

A gate valve 120 opens after processing, said robot arm returns the carrier 10 on the 3rd base plate 128 a wafer 45, and an elevator 117 drops the 3rd base plate 128 at a rate II. Next, if even the 4th base plate 130 is rotated at a rate III and pretreatment is completed in order that the arm 100 of a wafer handler may pretreat a carrier 10 with the processed wafer 45 as mentioned above, the arm 100 of a wafer handler will return the carrier 10 having a wafer 45 to the 1st base plate 90 as mentioned above once again. Here, an end effector 40 is inserted in the lower part of a wafer 45, lifts a wafer 40 from a carrier 10, and returns a wafer 45 to a cassette.

[0030]

Four wafers move one location of four places at a time to coincidence about each location so that the above thing may show. Although use of the carrier 10 having a wafer 45 is not restricted to conveying a wafer through a wafer actuated valve position, it may be used for all the equipments to which a wafer must be moved. Moreover, the above-mentioned wafer handler 25 is not restricted to a rotation, but can also move a carrier also in what kind of direction where it moves to other locations from a certain location.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]

It is the perspective view of the wafer carrier supported by the spacer prolonged from a base plate.

[Drawing 2]

It is the perspective view of the edge effector which carries a wafer.

[Drawing 3]

It is the perspective view of the edge effector which arranges a wafer on the support block top face of a carrier.

[Drawing 4]

After arranging a wafer on the top face of a support block of a carrier, it is the perspective view of the pulled-out edge effector.

[Drawing 5]

They are the carrier and the outside edge of a wafer handler arm which meet the line of 5-5 of drawing 1 , and the sectional view of a base plate.

[Drawing 6]

A wafer handler is the top view of the wafer handling field in a center valve position.

[Drawing 7]

As the outside edge of each wafer handler arm is located in the lower part of a carrier, and the upper part of a base plate, it is the top view of the wafer handling field after a wafer handler rotates 45 degrees counterclockwise.

[Drawing 8]

It is the top view of the wafer handling field after a wafer moves to the next station by the wafer handler.

[Drawing 9]

It is the schematic diagram of a wafer handling field.

[Drawing 9 A]

They are a power shaft, the flag section, a sensor, a control unit, and the schematic diagram of a drive motor.

[Drawing 10]

In the graph which shows the rate of the wafer handler to the Z-axis location of a wafer handler It is.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

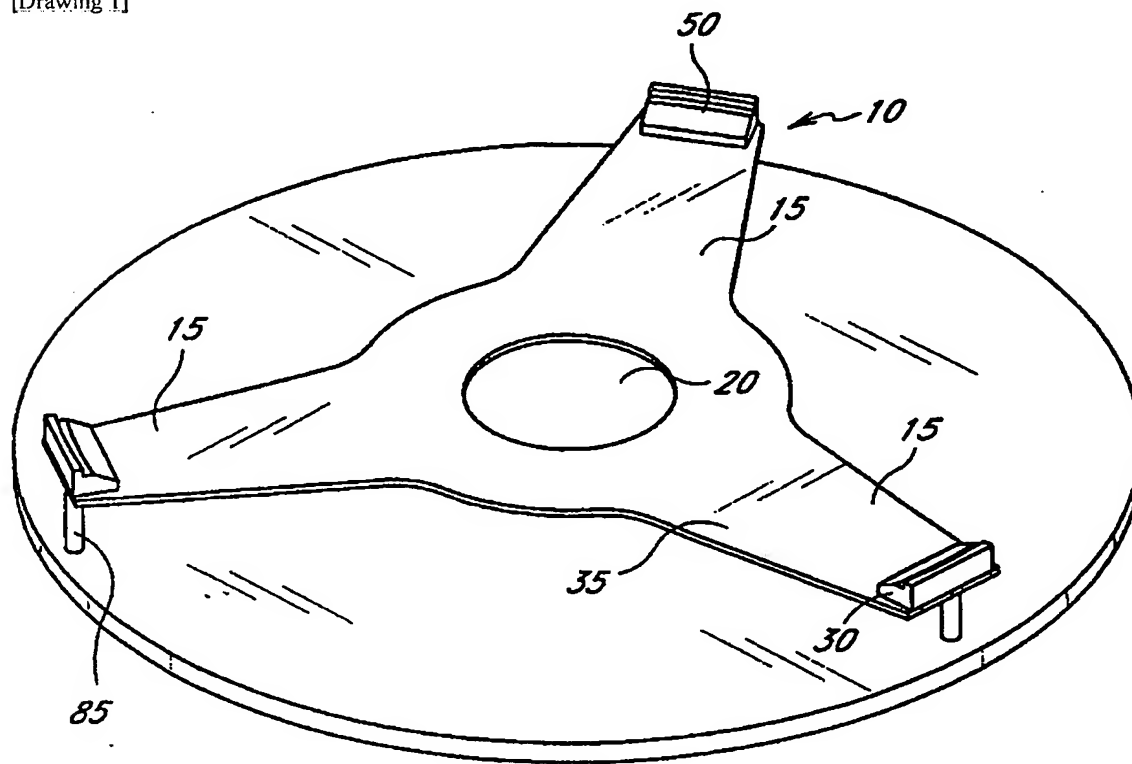
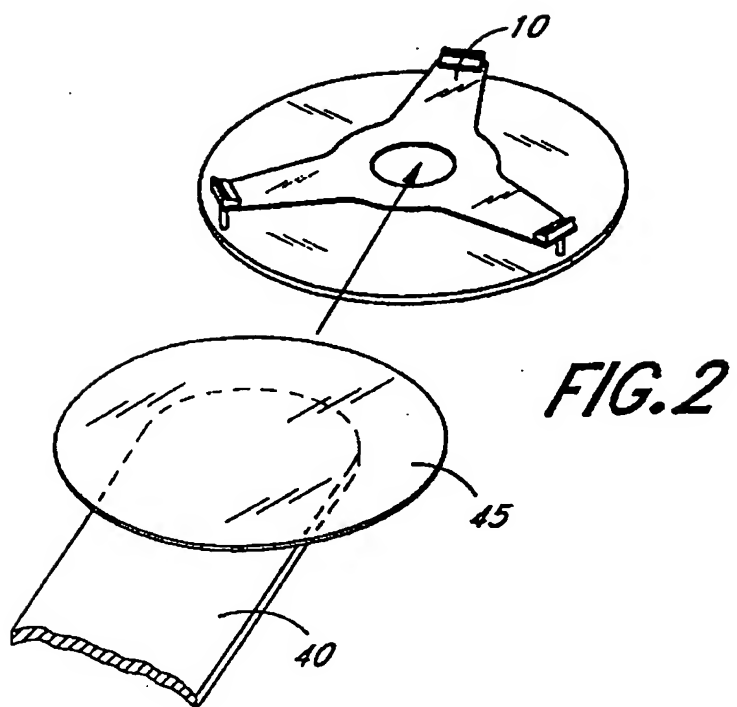
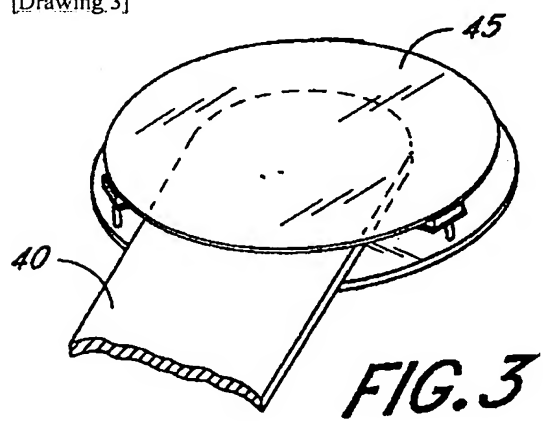


FIG. 1

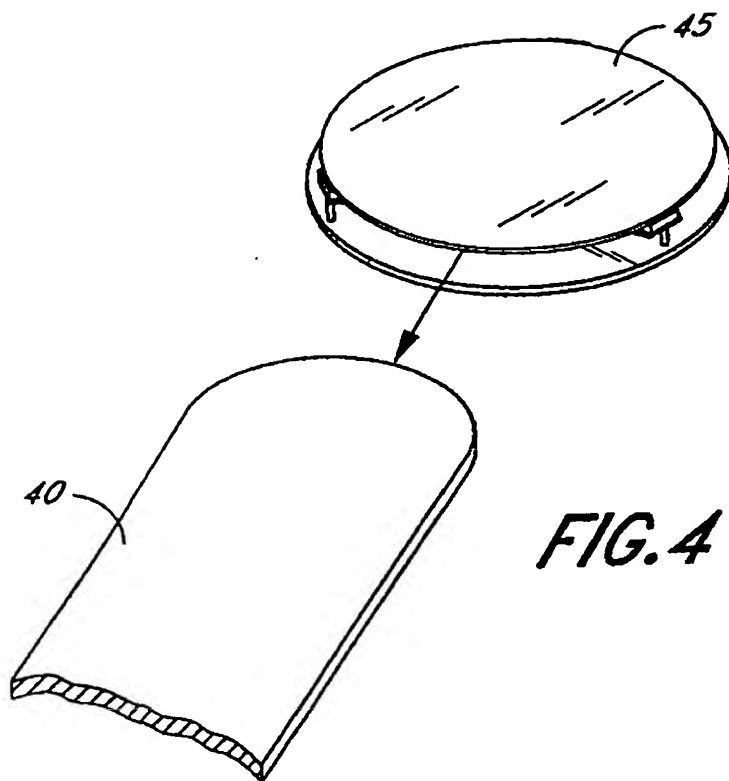
[Drawing 2]



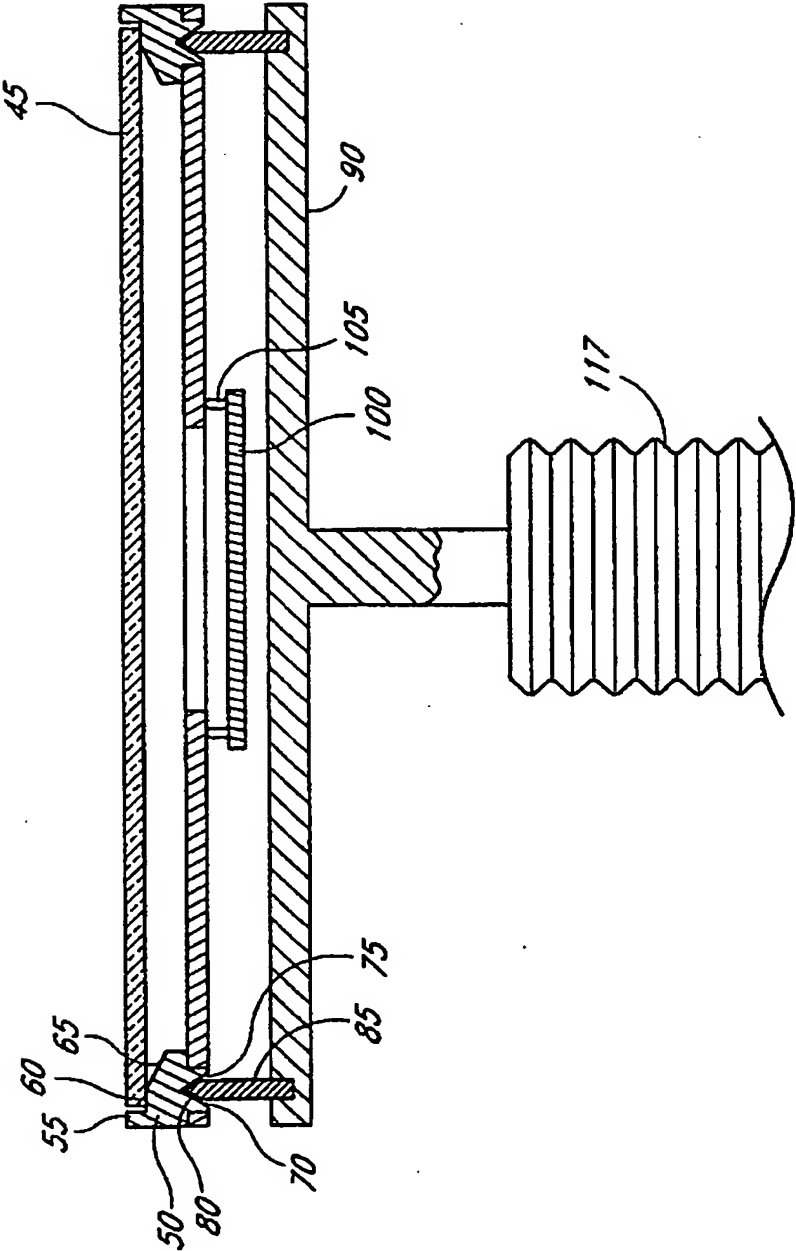
[Drawing 3]



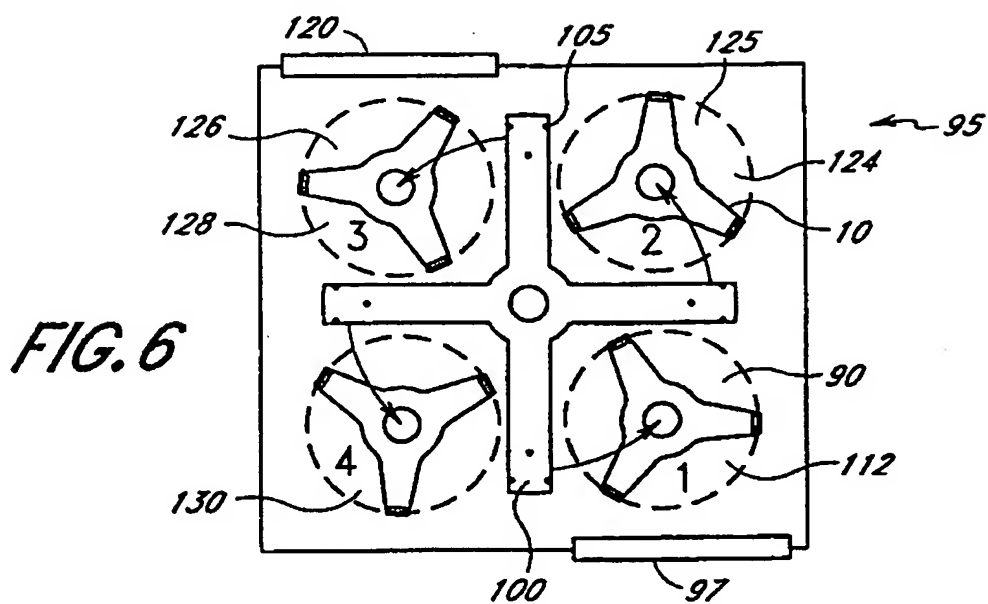
[Drawing 4]



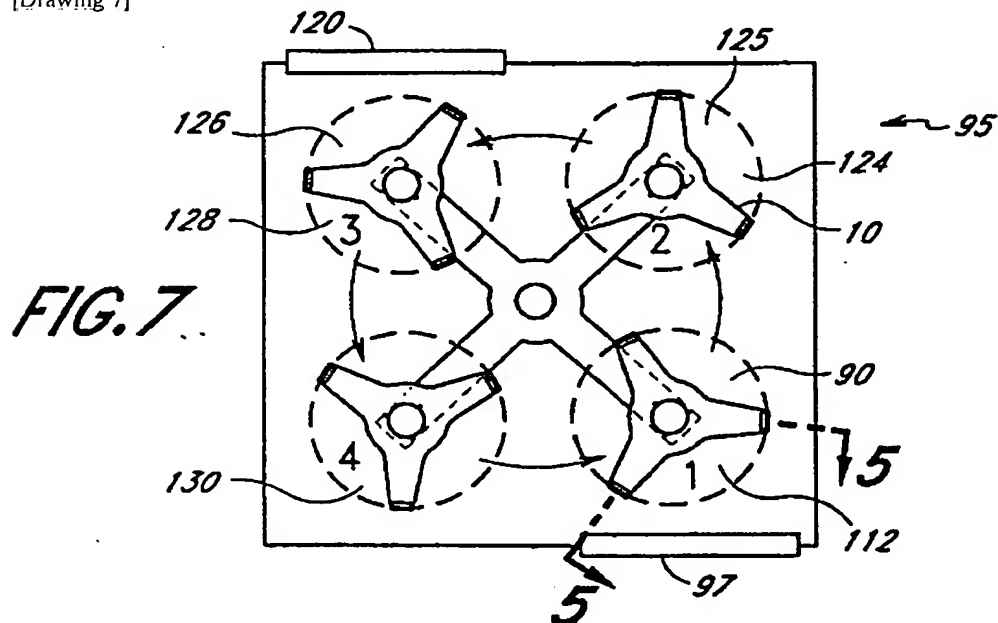
[Drawing 5]



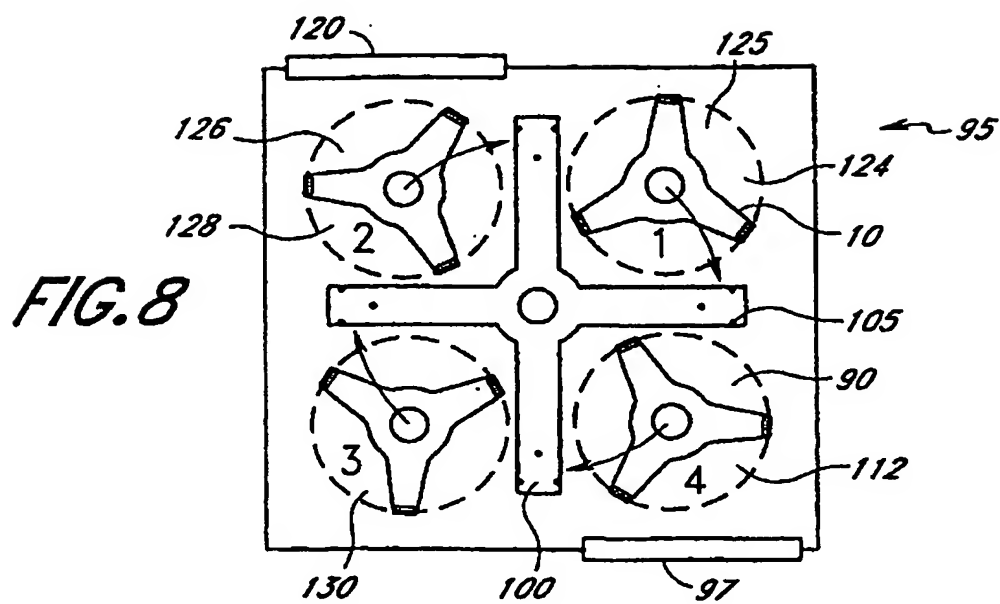
[Drawing.6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]

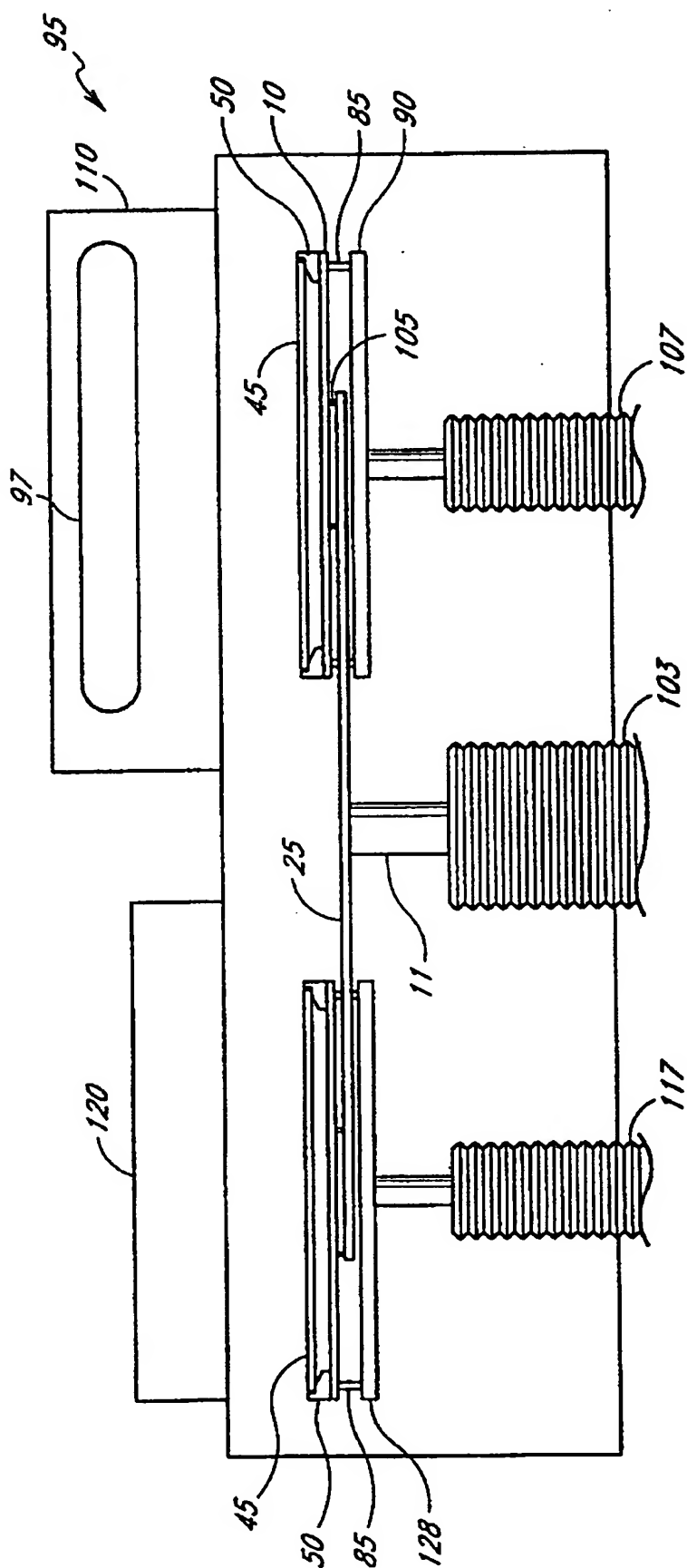
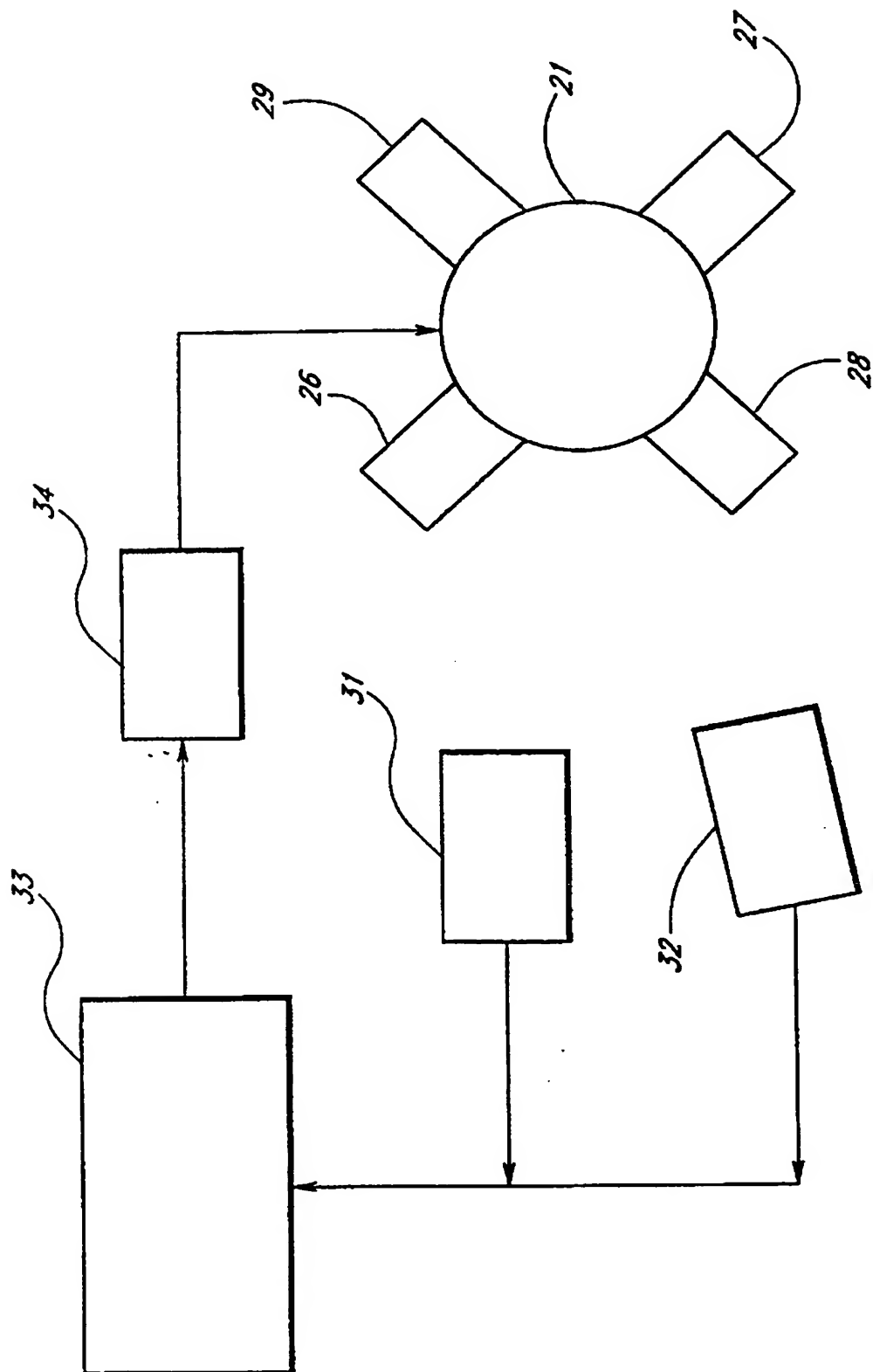


FIG. 9

[Drawing 9 A]

**FIG. 9A**

[Drawing 10]

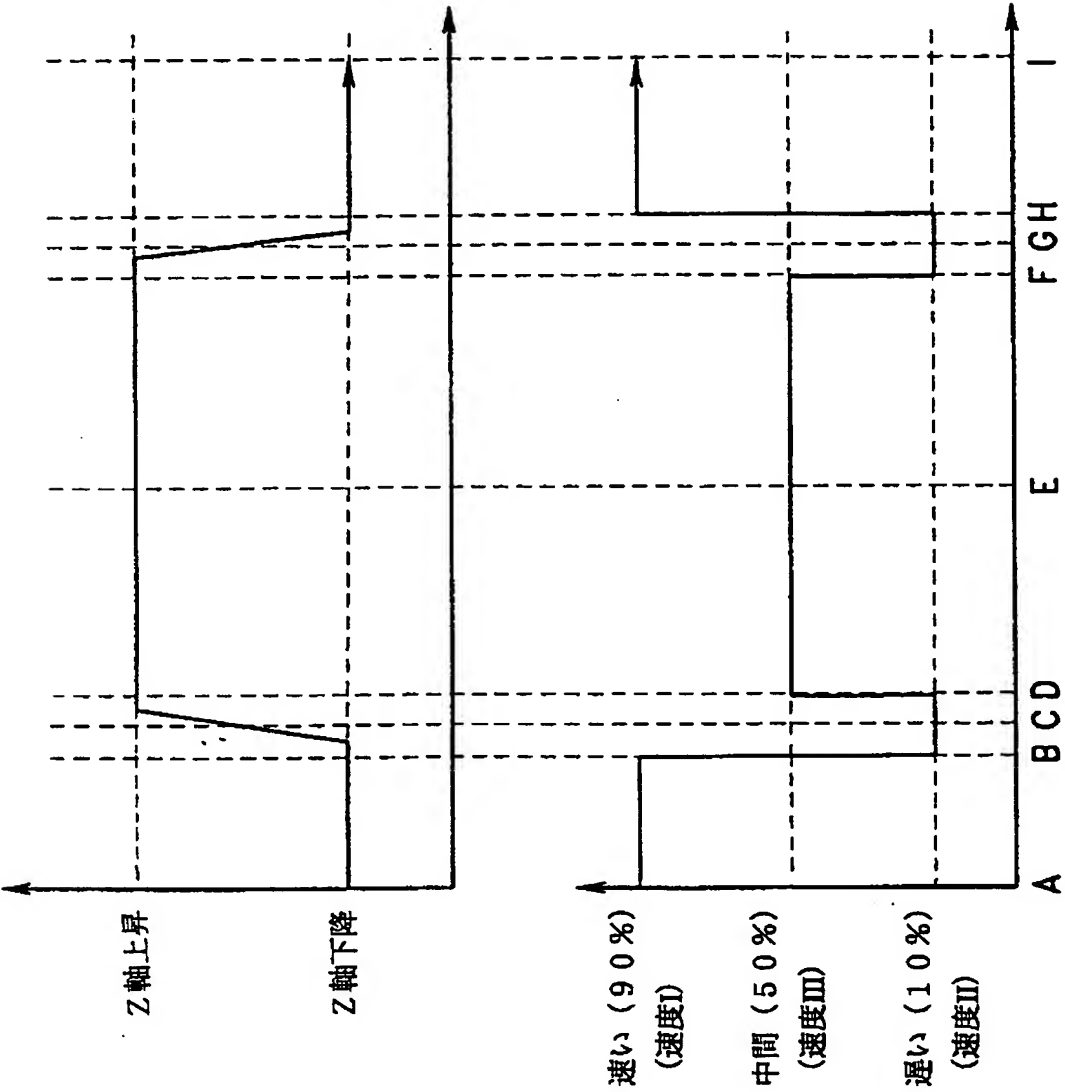


FIG. 10

Z軸位置

ウェハー搬送機構により
プログラムされた速度
(0-100%)

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-520860

(P2002-520860A)

(43) 公表日 平成14年7月9日(2002.7.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A 5 F 0 3 1

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

E

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2000-559626(P2000-559626)
(86) (22) 出願日 平成11年7月8日(1999.7.8)
(85) 翻訳文提出日 平成13年1月9日(2001.1.9)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 1 5 5 9 3
(87) 国際公開番号 W O 0 0 / 0 3 4 6 7
(87) 国際公開日 平成12年1月20日(2000.1.20)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 1 1 3 , 4 4 1
(32) 優先日 平成10年7月10日(1998.7.10)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 2 5 6 , 7 4 3
(32) 優先日 平成11年2月24日(1999.2.24)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

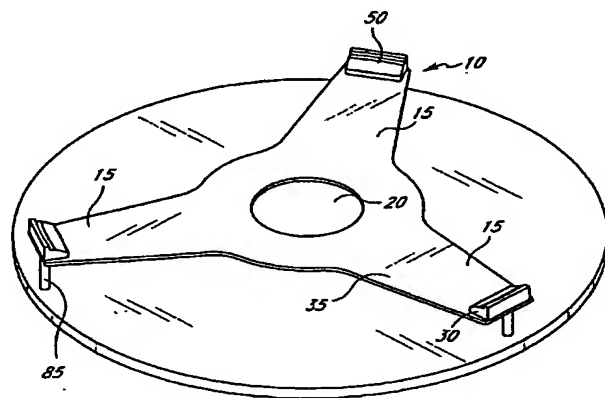
(71) 出願人 エーエスエム アメリカ インコーポレイ
テッド
アメリカ合衆国 85034-7200 アリゾナ
州 フィーニックス イースト ユニバー
シティ ドライブ 3440
(72) 発明者 カー ポール アール.
アメリカ合衆国 85296 アリゾナ ギル
パート イースト シルバー クリーク
ロード 633
(74) 代理人 弁理士 三枝 英二 (外8名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハーを極小接触でハンドリングするためのウェハーキャリア及び方法

(57) 【要約】

開示しているのは、下にあるフレーム (15) により連結された3つの支持エレメント (50) を備えるキャリア (10) である。ウェハー (45) の周縁部は、支持エレメント (50) 上に位置する。さらに開示しているのは、複数のアーム (100) を備えるウェハーハンドラ (25) である。スパーサ (85) は、ウェハーハンドリング領域のステーションに結合されたベースプレート (90) 上方にキャリア (10) を間隔を置いて配置する。アーム (100) は、フレーム (15) の下かつスパーサ (85) の間を摺動するが、ハンドラ (25) は、ウェハー (45) とは接触しない。ハンドラ (25) 及びキャリア (10) を使用するための方法は、ハンドラ (55) が、ウェハーハンドリング領域 (95) の種々のステーション (112、125、126及び130) をウェハー (45) を有するキャリア (10) を持ち上げ回転させる場合に、利用される。制御装置 (33) は、加工サイクルの危険地点に達した時だけ、ハンドラを減速する。ハンドラ (55) は、複数のキャリア (10) とウェハー (45) とを同時に移動させること



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの地点から他の地点へ移動させられそのときにウェハーを支持するキャリアを備え、該キャリアは、ウェハー支持面を画定する外端部を有する複数のアームを備えており、該外端部はウェハーの周縁部に係合する形状とされており、エンドエフェクタとキャリアとの間でのウェハーの移動をエンドエフェクタが容易に行ない得るような形状とされている半導体ウェハーのハンドリング装置。

【請求項2】 ウェハーを1つの地点から他の地点へ接触をさせることなく移動させ得るように前記キャリアの下へウェハーを挿入するのを可能とすべく、前記キャリアを支持面上で隙間において結合する複数のスペーサを備えている請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記キャリアの下へウェハーハンドラアームを挿入し得るよう、前記キャリアを支持面上で隙間を形成して支持するスペーサと前記アームが協働する請求項1に記載の装置。

【請求項4】 前記エンドエフェクタを前記ウェハー支持面の下へ挿入し得るよう前記アームの外端部に隙間が形成されている請求項1に記載の装置。

【請求項5】 前記キャリアが、中央のハブと、該ハブから外方へ延びる複数のアームとを備えている請求項1に記載の装置。

【請求項6】 前記キャリアアームの外端部の各々が、前記ウェハーと係合するためのウェハー支持ブロックを備えている請求項1に記載の装置。

【請求項7】 前記支持ブロックが、水平移動の後にウェハーを自動的に中心決めして保持するように前記支持ブロックの周縁部の上端に設けられたリップと、ウェハーが上に載せられる上側の支持面とを備えている請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記ウェハー支持ブロックの各々が、前記キャリアを支持面上に隙間において支持するスペーサと接触する部分を備えている請求項7に記載の装置。

【請求項9】 各ウェハー支持ブロックが、キャリアアームの孔を通して延びる突起を備えている請求項6に記載の装置。

【請求項10】 前記突起が、前記スペーサを受け入れる凹所を備えている請求項9に記載の装置。

【請求項11】 ウェハ支持面を画定する複数のウェハ支持エレメントを有するキャリアと、
前記ウェハ支持面の下方の支持フレームと、
前記キャリアを移動させるためのウェハハンドラと、
該ウェハハンドラの速度及び位置を制御するための制御装置と、
前記ウェハハンドラの位置を検知するための該ウェハハンドラ上の複数のセンサとを備えた半導体ウェハハンドリング装置であって、
前記ウェハハンドラは、該ウェハハンドラの中央部から外方へ延びる複数のアームを備え、各アームは前記キャリアの下方に位置させられる半導体ウェハハンドリング装置。

【請求項12】 前記制御装置が、前記キャリアの移動の速さと安全性とに適合する複数の速度に前記ウェハハンドラを制御する請求項11に記載の装置。

【請求項13】 前記フレームが、ウェハ支持面を画定する外端部を有する複数のアームを備えおり、前記キャリアは、前記外端部より内側に位置するアーム部分を備え、ウェハをエンドエフェクタと前記キャリアとの間に移動し易くするために、該エンドエフェクタが前記ウェハ支持面の下方にして前記アーム部分の上方へ進入し得るのに十分なように前記ウェハ支持面の下方に隙間を形成している請求項11に記載の装置。

【請求項14】 前記ウェハハンドラが、該ウェハハンドラの中心部回りに平面的に回転可能である請求項11に記載の装置。

【請求項15】 前記ウェハハンドラが、垂直方向に移動可能である請求項11に記載の装置。

【請求項16】 前記制御装置は、前記ウェハハンドラアームが前記キャリアの下方に位置していないときには高い速度に、前記ウェハハンドラアームが前記キャリアの下方に位置しているときには垂直移動の間低い速度に、前記ウェハハンドラが前記キャリアの下方に位置しているときには回転移動の間中間

の速度に、前記ウェハーハンドラを制御する請求項15に記載の装置。

【請求項17】 前記キャリアが、中央のハブと、該ハブから外方へ延びる複数のアームとを備えている請求項11に記載の装置。

【請求項18】 前記ウェハーハンドラが、前記ハンドラアームの上面の外端部に位置する3個のピンを備え、該ピンは、実質的に汚染物を形成するようなキャリアとの反応をしない材料で作製されている請求項11に記載の装置。

【請求項19】 中央部のハブから等間隔で放射状に延びている3つのアームを有したキャリアであって、該キャリアを支持部から隙間をおいて支持するように該支持部から上方へ延びるスペーサと各キャリアアームに係合する該キャリアと、

前記3つのアームの外端部により画定されるウェハー支持面であって、ウェハーをエンドエフェクタと前記キャリアとの間に移動し易くするために、ロボットアームの該エンドエフェクタが前記ウェハー支持面の下方にして前記アーム部分の上方へ進入し得るのに十分なように前記中央ハブの上方に隙間を形成している該ウェハー支持面とを備え、

前記各キャリアアームの外端部が、前記ウェハーの周縁部と係合するためのウェハー支持ブロックを備えており、該ウェハー支持ブロックは、水平移動の後にウェハーを保持するように前記支持ブロックの周縁部の上端に設けられた一体的なリップと、ウェハーが載せられる上側の支持面とを備えており、各ウェハー支持ブロックの底面は、前記ベースプレートから延びるスペーサと接する突起を備えており、各キャリアアームの外方部分は、前記ウェハー支持ブロックの突起を受け入れる少なくとも1つの孔を備えており、

さらに、前記キャリアを移動させるためのウェハーハンドラと、該ウェハーハンドラの速度及び位置を制御するための制御装置と、該ウェハーハンドラの位置を検知するための該ウェハーハンドラ上の複数のセンサとを備えている半導体ウェハーハンドリング装置。

【請求項20】 前記ハンドラが、前記ウェハーハンドラの中央部から放射状に延びる複数のアームを備え、該ウェハーハンドラは、各ハンドラアームが1つのキャリアの下方に移動し得るように、且つウェハーを1つの地点から他の地

点へ接触をさせることなく移動させ得るように、垂直方向に移動可能であり、前記ウェハーハンドラの中央部回りに平面的に回転可能である請求項19に記載の装置。

【請求項21】 前記制御装置は、前記ウェハーハンドラアームが前記キャリアの下方に位置していないときには高い速度に、前記ウェハーハンドラアームが前記キャリアの下方に位置しているときには垂直移動の間低い速度に、前記ウェハーハンドラが前記キャリアの下方に位置しているときには回転移動の間中間の速度に、前記ウェハーハンドラを制御する請求項19に記載の装置。

【請求項22】 ほぼフラットな上面を有した底部を備えた支持構造と、
前記底部に結合され該底部の上方へ延び、該底部にほぼ平行なウェハー支持面を画定する複数のウェハー支持部とを備えており、
前記底部は、前記キャリア及び該キャリア上のウェハーを1つの地点から他の地点へウェハーハンドラをウェハーに接触させることなく移動させるために、該ハンドラと係合するほぼフラットな下面を有している半導体ウェハーのためのキャリア。

【請求項23】 前記底部を画定する放射状に延びる複数のアームを備えている請求項19に記載のキャリア。

【請求項24】 ウェハー支持面を画定する複数の支持エレメントと、該支持面の下方において前記支持エレメントを結合するフレームとを有したキャリアの上にウェハーを置くステップと、

ウェハーをキャリアへ搬送するために、ウェハーを支持したエンドエフェクタを前記支持面と前記フレームとの間に挿入するステップと、

ウェハーに接触をさせることなく前記キャリアを移動させることにより、該ウェハーを第1のステーションから第2のステーションへ移動するステップとを備えている半導体ウェハーのハンドリング方法。

【請求項25】 前記キャリア及びウェハーを移動させるステップが、
ウェハーハンドラのアームを前記キャリア及び支持部の間に挿入すること、
前記キャリアを前記支持部から持ち上げること、
前記アームに支持された前記ウェハーハンドラを前記キャリア及びウェハーと

共に前記第2のステーションへ移動させること、

前記キャリア及びウェハーを前記第2のステーションにおいて複数のスペーサの上に降ろすこと、及び

前記キャリア及びウェハーを伴わない前記ウェハーハンドラを前記キャリアの下方から外れた位置に移動すること

を含む請求項24に記載の方法。

【請求項26】 前記移動のステップが、前記ハンドラの回転を含む請求項24に記載の方法。

【請求項27】 複数のウェハー及びキャリアがウェハーハンドラアームにより持ち上げられ回転させられて、複数のステーションへと移動させられ、前記ハンドラアームは、前記キャリアの下方へ移動し、各キャリアを支持する各ステーションと協働するスペーサとの接触を避ける請求項25に記載の方法。

【請求項28】 前記持ち上げステップが、前記ウェハーハンドラアームを低い速度で垂直に持ち上げることを含む請求項25に記載の方法。

【請求項29】 前記ウェハーハンドラを前記キャリア及びウェハーと共に移動させるステップが、中間の速度で前記ウェハーハンドラを回転させることを含む請求項25に記載の方法。

【請求項30】 前記下降をさせるステップが、前記ウェハーハンドラアームを低い速度で垂直に下降させることを含む請求項25に記載の方法。

【請求項31】 前記キャリア及びウェハーを伴わないウェハーハンドラを移動させるステップが、前記ウェハーハンドラを高い速度で回転させることを含む請求項25に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の属する技術分野)

本発明は、半導体ウェハのハンドリングと搬送とを容易にするための装置及び方法に関するものであって、特に、ウェハが損傷及び汚染される危険性を極小にしながら、加工ステーション間の搬送、カセット間の搬送、或いは他のウェハ搬送／保持機構間の搬送を容易にするように、半導体ウェハを保護して支持するための装置及び方法に関する。

【0002】

(発明の背景)

半導体ウェハ加工中に、ウェハがいくつかの場所を移動していく場合が頻繁にある。それは、例えば、カセット、ウェハ周囲の雰囲気を取り除かれ、ウェハをエッチングすることができるロードロックステーション、ウェハが測定され洗浄される前加工ステーション、リアクタ、及びウェハが冷却され、堆積層の厚さを測定することができる後加工ステーションである。ウェハは、各場所へ移動するためにハンドリングされなければならないのは明らかである。しかしながら、ウェハが接触または衝撃を受けるたびに、汚染物質が生じる可能性があり、このような汚染物質により裏側にかき傷または汚染が発生する頻度が高まる。このようなウェハは、汚染、擦傷、または損傷により、デバイスの組立の役に立たなくなってしまう可能性がある。従って、ウェハを支持及び搬送するには、最大限の注意を払う必要がある。

【0003】

Murdockによる米国特許第5,046,909号明細書には、加工中に、ウェハが直接掴まれるのではなく、リングが掴まれるように、ウェハを保持リングへはさみ取ることが開示されている。ロボットアームが、ウェハを移動させてクリップと係合させる。ただし、クリップはウェハの上側及び底側の両面に接触しているので、クリップでウェハを最初に係合するためには、正確さが非常に要求される。

【0004】

Shawによる、米国特許第4,306,731号明細書及び米国特許第4,779,877号明細書には、ウェハーより大きい直径の口径を有するプレート状の支持部と、ウェハーの縁部を掴むためのクリップ装置とを備える装置が開示されている。各クリップの前縁はウェハーの縁部が保持される弓形部分を有している。しかしながら、Shawによる発明では、クリップが、ウェハーを、受け取る前に縁に沿って擦傷しないように、最初に開かれていなければならない。従って、この発明は、クリップを動かすために、空気シリンダやコンタクトピンなどの部品がさらに必要であり、かなり複雑である。

【0005】

Dean等による米国特許第4,473,455号明細書には、ウェハー装着プレートの孔周辺あたりに配置されたパネ装着部材が開示されている。しかしながら、該発明は、加工ステップ中にウェハーを保持するという用途のためだけのものである。このため、いったんウェハーがウェハー装着プレート内に保持されると、ウェハーはプレートとともに動かすことはできない。

【0006】

A.Tepmanによる欧州特許出願（公開番号第0634784A1）には、種々の速度でウェハーを交換するロボットが開示されている。ただし、この設計は、非常に複雑であり、特に、ウェハー支持組立体の設計が複雑である。

【0007】

このように、使用するのが簡単で、部品が少なく、複数の場所を搬送可能で、ウェハーと極小の接触をして、粒子が発生する可能性を低減する簡易なウェハー搬送装置に対する要望がある。

【0008】

（発明の概要）

本発明は、ウェハーハンドリングの殆どの段階中に、ウェハーを支持するキャリアと、キャリア及びウェハーを複数のステーションへ移動させるウェハーハンドラを有する該キャリアを用いるための方法とを提供する。

【0009】

ウェハーハンドラは、加工サイクルの異なる時点におけるハンドラの位置を感

知する複数のセンサを備えている。制御装置は、センサから位置情報を受け取り、この情報に基づきハンドラの加速及び速度を変更する種々の速度駆動モータへ信号を送る。ハンドラが垂直に移動し、ステーションからウェハーキャリアを取り上げ配置すると、制御装置は、確実に円滑に移行して、キャリアが移動したりチャタリングしないように、ハンドラの加速及び速度を低減させる。キャリアの移動及びチャタリングは、粒子発生の原因となる可能性があり、これによりウェハーが汚染される。ただし、ハンドラが、上方へ動いてキャリアを取り上げた直後、または、ハンドラがキャリアを下ろしベースプレート上に配置した直後、ハンドラは、スループットを最大限とするように、速度を上げ加速する。ハンドラは、種々のウェハーキャリアを搬送していない時には、最大速度で移動する。

【0010】

端部エフエクタは、ウェハーをカセットから取り出し、ウェハーをキャリアへ配置する。キャリアは、ウェハー支持平面を画定する複数の支持エレメントと、該支持エレメントを連結している平面の下の支持構造すなわちフレームとを有する。ウェハーの周縁部は、支持エレメント上に位置している。次に、ウェハーは、ウェハーに係合させるというより、キャリアを持ち上げることにより移動させることができる。

【0011】

一実施形態において、ウェハーハンドラアームが、ハンドラがウェハーと接触しないようにキャリアの下に挿入される。ウェハーハンドラには、ステーションからステーションへ、ウェハーを有する複数のキャリアを持ち上げ回転させる複数のアームを備えることができる。

【0012】

加工後、端部エフエクタにより、ウェハーがキャリアから取り出されカセットへ戻され、キャリアは繰り返し使用するためにハンドリングチャンバ内に残置される。ウェハーが繰り返し取り上げられセットされなければならない環境において、キャリアを使用することにより、ウェハーが接触を受ける回数が減少する。これによりウェハーの裏面の傷が減少する。さらに、キャリアは、加工のために正確に配置されるウェハーを中央に配置する際に、助けとなる配置に関する特徴

を備えている。

【0013】

(好ましい実施形態)

図面、特に図1を参照すれば、本発明のキャリアーは符号10によって図示されている。好ましい実施形態においては、キャリアー10は、その中心から外方へ延びるとともに略平坦な壁面を形成する3本のフラットアーム15により形成されたフレーム又は構造体とともに示されている。キャリアー10は、好ましくはアルミニウム（陽極酸化処理されたアルミニウムを含む）のような金属、アルミナのようなセラミック材料、或いはウェハー処理の妨げとならない他の材料で形成される。キャリアー10は、重量を減らすために、その中心部に孔20を形成しても良い。フラットアーム15は、外側端部30よりも内側の部分35を有している。その内側部分35は、エンドエフェクター40とキャリアー10との間でウェハー45の搬送を容易にするため、ウェハー面の下にエンドエフェクター40が入るように該ウェハー面より下方に離隔して配置されている。図2～図4に示された形態では、エンドエフェクター40は、平らなパドルであり、ウェハー支持面とアーム部分35との間の隙間は、エンドエフェクター40が入るのに十分なものとなっている。その隙間は、ウェハーを他の場所からキャリアー上に位置させる他のタイプのエンドエフェクターに合わせて、最小のものとすることができる。

【0014】

キャリアー10の形状は、ウェハーの周縁部を適切に支持するとともに、エンドエフェクターが、ウェハー支持面にフィットしキャリアー上にウェハーを載せた後に引っ込めたり、ウェハーをキャリアーから又はキャリアーへ搬送することができるように、下部フレーム又はその一部を接続する支持構造が構成されている限り、図1に示された星形の実施形態以外の形状とすることができる。

【0015】

ウェハー支持ブロック50は、それぞれのキャリアーアーム15の外側端部30に接続される。該ウェハー支持ブロックは、好ましくは水晶又は高温用プラスチックで形成される。好適な一例として、Celazole PBIの商標名で

販売されているポリベンゾイミダゾールがある。図5に示された実施形態では、ウェハー支持ブロック50は、ウェハー45が水平方向へ移動するのを規制するために、その外辺部の上部にリップ55を有するとともに、ウェハーが載る上部支持面60を有する。またリップ55は、前記エンドエフェクターによってキャリア上にウェハーが載置された時にウェハーを自動的にセンタリングするのを助ける。上部支持面60は、ウェハー支持ブロック50とウェハー45との接触面積を最小限にするための面取り部65を有することができる。これによって、ウェハーが正確に中心に置かれていない場合に、ウェハーがウェハー支持ブロック同士の間に落ちることも防がれる。上部支持面60及び面取り部65は、一般に“排除領域(exclusion zone)”として知られるウェハー非使用部分のみがウェハー支持ブロック50に接触するように設計されている。各々のウェハー支持ブロック50は、前記キャリアアームを貫通してウェハー支持ブロック50に螺入された一对の螺子(図示せず)によって取付られている。もちろん、他の取付手段を採用することもできる。ウェハー支持ブロック50は、キャリアアーム30の孔75に詰められた突起70を有する。突起70は、スペーサー85を受け入れるために、下方を向くソケット又は凹部80を有する。スペーサー85は、キャリア10に接続するか、或いはウェハー操作エリア95(図6～図8参照)内のベースプレート90から上方へ延設することができる。スペーサー85は、キャリア10の底とベースプレート90の上面との間に隙間を形成し、該隙間には、ウェハーハンドラー25がウェハー45に触れずにキャリア10とウェハー45とを搬送するために挿入される。前記スペーサー及びソケットの組合せは、それらがハンドラーによって所定位置から所定位置へ移動する際に、キャリアの正確な位置決めを助ける。キャリア10は、必ずしも分離したウェハー支持ブロック50を備える必要はなく、キャリア10と一体構造の支持部を有することができる。

【0016】

前記キャリアは、製造ロボットのエンドエフェクターやウェハーハンドラーによって操作される如何なるウェハーにおいても、ウェハーとの接触を最小限にするのに役立つ。図6～図8は、キャリアを環状パターンで移動させる配置を

図示している。ウェハーハンドラー25は、90度間隔でその中央から延びる4本のアーム100を有している。図9に示された出力軸11上に載置されたウェハーハンドラー25は、その中心周りに、時計回り及び反時計回りの両方向に水平方向に回転することができる。前記出力軸は、図9Aに図示された可変速度駆動モーター34によって回転させられる。ベローズ103は、ハンドラー25の垂直方向の移動を許容する。4本のフラッグ26, 27, 28及び29が、入力軸21上に配置され、入力軸21は、出力軸11に図示しない適当な歯車及びカム機構によって接続されている。前記フラッグは、2つのセンサー即ちZ下方センサー31とZ上方センサー32とを起動させ、これらのセンサーは、処理サイクル(図9, 図9A参照)中に位置が変わる間、ウェハーハンドラー25の位置を感知する。センサー31, 32は制御装置33に信号を送り、該制御装置は、可変速度駆動モーター34によってウェハーハンドラー25の速度及び加速度を変化させる。

【0017】

各々のアーム100の先端の厚みは、キャリア10の底とベースプレート90上面との間の隙間より小さく、そのため、前記ウェハーハンドラーのアーム100は、キャリア10をベースプレート90に対して上昇させなくても前記隙間に挿入できる。ウェハーハンドラー25がキャリア10を搬送する間、キャリア10の中心部は、ウェハーハンドラーのアーム100の外方端部から上方へ延びる上部ピン105に載っている。好ましくは、粒子形成を最小限にするために接触を制限しつつ、3本のピンが適切な支持を提供する。

【0018】

ウェハー操作エリア95内の各所定位置は、製造されるウェハーとほぼ同サイズのベースプレートと3つのスペーサー85とを有する。スペーサー85によってキャリアが持ち上げられ配置されることで、ウェハーハンドラーのアーム100はキャリア10の下方へ挿入しやすくなる。第1の位置112は、ロードロック室110の下方にあり、該ロードロック室では、ウェハー周囲の大気が排除される。第2の位置は、前処理位置125とすることができ、そこではウェハー45が計測され、或いは洗浄され得る。第3の位置126では、ウェハーは、

持ち上げられてゲート120を通して前記処理室に搬送され、処理後、キャリア10に戻される。第4の位置は、後処理室130とすることができ、そこでは、ウェハー45は冷却され、堆積層の厚みが計測され得る。

【0019】

操作において、ロボットアームのエンドエフェクト40は、ウェハー45の下部に挿入され、ウェハーをキャリア10上のウェハー支持ブロック50上に載せる。ウェハーハンドラー25のアーム100は、図6に示す中立位置から図7に示す位置に反時計回りに45度回転する。図10のA点及びB点を参照すれば、ウェハーハンドラー25はキャリア10を搬送しないため、ウェハーハンドラーは、早い速度I（図10参照）で作動する。

【0020】

アーム100は、第1のベースプレート90のスペーサー85間に挿入されるとともに、第1のベースプレート90とキャリア10の下方との間に挿入される。次いで、ウェハーハンドラーのアーム100がウェハー45を伴ってキャリア10を持ち上げるため、ウェハー45を伴ったキャリア10は、ウェハーハンドラーのアーム100の端部にあるピン105上に載っている。ウェハーハンドラーのアーム100がキャリア10を持ち上げる前に直ちに第1のフラッグ26がZ下方センサー31の第1の移行を起動し、制御装置33に信号を送信してウェハーハンドラー25の速度を遅い速度II（図10、B-D点参照）に減速させる。その結果、ウェハー45の垂直方向のピックアップが極めて静かに行われ、キャリア10の動きやガタつきを防ぐことにより、ウェハー45の粒子形成を最小化する。

【0021】

ウェハーハンドラー25が第1のウェハー45とともにキャリア10をピックアップするとすぐに、第2のフラッグ27がZ上方センサー32の第1の移行を起動し、制御装置33に信号を送信して、ウェハーハンドラー25の速度を中間速度IIIに速める。従って、ウェハーハンドラー25の速度は、キャリアの搬送において最も不安定な位置においてのみ最小化され、それによって処理量を最大化する。ウェハーハンドラー25は、次いでキャリア10及び第1のウェ

ハー45が第2のベースプレート124上に位置するまで、速度IIIで反時計回りに90度回転する(図10のD-F点)。F点では、第3のフラッグ28がZ上方センサー32の第2の移行を起動し、前記ハンドラーは、キャリア10及び第1のウェハー45を遅い速度II(図10、F-H点)で第2のベースプレート124上に降ろし、スムーズなウェハーの着地を容易にし、キャリア10を中心に配置することにより、ウェハー支持ブロック50の突起70に形成された凹部80が対応するスペーサー85と噛み合う。凹部80は、ハンドラーのアーム100上でキャリア10の僅かな位置ずれがあってもスペーサー85を所望位置に案内するようにテーパ状とされている。

【0022】

キャリア10をベースプレート124上のスペーサー85に搬送した後、ウェハーハンドラーのアーム100端部のピン105は、もはやキャリア10と接触していない。ここで、第4のフラッグ29は、Z下方センサー31の第2の移行を起動し、ウェハーハンドラー25が早い速度I(図10、H点)で時計回りに回転し、その結果、ウェハーハンドラーのアーム100はもはやキャリア10及び第1のウェハーの下方にない。スペーサー85は、このウェハーハンドラーのアーム100の動きを許容するように適切に配置されていなければならない。前記スペーサーが適切に配置されていれば、この回転の連続は逆にすることもでき、その結果、前記アームは、時計回りに45度回転し、次いで時計回りに90度回転し、さらに反時計回りに45度回転して、キャリア10を時計回り方向へ移動させる。このウェハーの移動工程が繰り返され、ウェハーハンドラー25は、ウェハー操作エリア95の全ての位置を通じて、キャリア10及びウェハー45を持ち上げ、回転させる。

【0023】

キャリア10及びウェハー45が第1のベースプレート90に戻ると、エンドエフェクター40は、ウェハー45をキャリア10から外して、ウェハー45をカセットに戻す(ウェハー45は、前記カセット内の同じ場所に戻されるか、或いは、該カセットの他のスロットの何れかに戻すことができる。)。第1のウェハー45が第2の位置125に位置している間、エンドエフェクター40は

、第2のウェハーを第1の位置110で第2のキャリアに搬送する。ウェハーハンドラー25は、同様に、ウェハー操作エリア95の各所定位置を通して、第2のキャリア上の第2のウェハーを上昇させ、回転させる。図示のように、4つのキャリア10が常に本システムにあり、ウェハーハンドラーのアーム100は、継続的にキャリア10を一つの位置から他の位置へ搬送する。こうして4枚のウェハーは、各所定位置に対してウェハーが一枚ずつ、ウェハー操作エリア95を移動させられ得る。

【0024】

キャリアを伴ったウェハーハンドラーの移動、キャリアを伴わないウェハーハンドラーの移動、及びキャリアを所定位置に載置する際のウェハーハンドラーの移動及び所定位置からピックアップする際のウェハーハンドラーの移動を異なる速度にプログラムすることが可能である。このことにより、操作時間を最適化する一方で、確実に粒子形成を最小化し、オペレータは、所望される如何なる応用に対してもモーションプロファイル特性を柔軟にカスタマイズすることができる。

【0025】

ある特定の配置では、ロボットアームのエンドエフェクター40は、カセット内のスロット又は他のウェハーソース（図示せず）から処理されるために待機している第1のウェハー45の下部に挿入される。エンドエフェクター40は、ウェハー45をカセットからキャリア10上のウェハー支持ブロック50に搬送する。キャリア10は、ウェハー操作エリア95内において第1のベースプレート90上に載置される。第1のゲートバルブ97が開くと、エレベーター107は、ベースプレート90がロードロック室110内に適切に収容されるまで、第1のベースプレート90をベースプレート90の上方に配置されたロードロック室110内に上昇させる。

【0026】

ベースプレート90の縁部は、ロードロック室110にシリンダー的な挿入に伴って気密シールを形成する。前記エレベーターが上昇位置にあつて第1のゲートバルブ97が閉じている間、ロードロック室110はパージガスでパージされる

【0027】

パーキングがロードロック室110内で完了した後、第1のベースプレート90の下方のエレベータ107が、第1のベースプレート90をロードロック室110から降ろす。次いで、前述のように、ウェハーハンドラー25のアーム100が、図6に示された中立位置から図7に示された位置に速度Iで反時計回りに45度回転する。前述と同様のステップが続いて、キャリア10上のウェハー45を、ウェハーハンドラー25を用いて第2のベースプレート124に移動する。

【0028】

第2のゲートバルブ120は、第3のベースプレート128近傍に配置される。第3のベースプレート128下方のエレベータ117は、第3のベースプレート128をより高い位置に上昇させ、ロボットアーム（図示せず）がウェハー45を処理室（図示せず）に回収する。ベローズ103は、好ましくは機械的に制御され、エレベータ107及び117は、好ましくは空気圧装置である。次いでゲートバルブ120が閉じ、ウェハー45は処理のために準備される。

【0029】

処理後、ゲートバルブ120が開き、前記ロボットアームがウェハー45を第3のベースプレート128上のキャリア10に戻し、エレベータ117が第3のベースプレート128を速度IIで下降させる。次に、上述のようにウェハーハンドラーのアーム100が、処理されたウェハー45と共にキャリア10を前処理するために第4のベースプレート130まで速度IIIで回転させ、前処理が完了すると、ウェハーハンドラーのアーム100は、もう一度、ウェハー45を備えたキャリア10を上述のように、第1のベースプレート90に戻す。ここで、エンドエフェクター40は、ウェハー45の下部に挿入され、ウェハー40をキャリア10から持ち上げ、ウェハー45をカセットに戻す。

【0030】

以上のことから分かるように、4枚のウェハーは、各々の位置について一枚づつ、同時に4箇所の位置を移動させられる。ウェハー45を備えるキャリア1

0の使用は、ウェハー操作位置を通してウェハーを搬送することに制限されるものではないが、ウェハーを移動させなければならない全ての装置に使用され得るものである。また、上述のウェハーハンドラー25は、回転移動に制限されず、キャリアをある場所から他の場所へ移動する如何なる方向へも移動させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ベースプレートから延びるスペーサにより支持されたウェハーキャリアの斜視図である。

【図2】

ウェハーを運ぶ端部エフェクタの斜視図である。

【図3】

キャリアの支持ブロック上面にウェハーを配置する端部エフェクタの斜視図である。

【図4】

キャリアの支持ブロックの上面にウェハーを配置した後、引き出された端部エフェクタの斜視図である。

【図5】

図1の5-5の線に沿う、キャリア、ウェハーハンドラアームの外側端部、及びベースプレートの断面図である。

【図6】

ウェハーハンドラが中立位置にあるウェハーハンドリング領域の平面図である。

。

【図7】

各ウェハーハンドラアームの外側端部が、キャリアの下方かつベースプレートの上に位置するように、ウェハーハンドラが反時計回りに45度回転した後のウェハーハンドリング領域の平面図である。

【図8】

ウェハーハンドラによりウェハーが次のステーションに移動した後のウェハー

ハンドリング領域の平面図である。

【図9】

ウェハーハンドリング領域の概略図である。

【図9A】

出力シャフト、フラッグ部、センサ、制御装置、及び駆動モータの概略図であ

る。

【図10】

ウェハーハンドラのZ軸位置に対するウェハーハンドラの速度を示すグラフで

ある。

【図1】

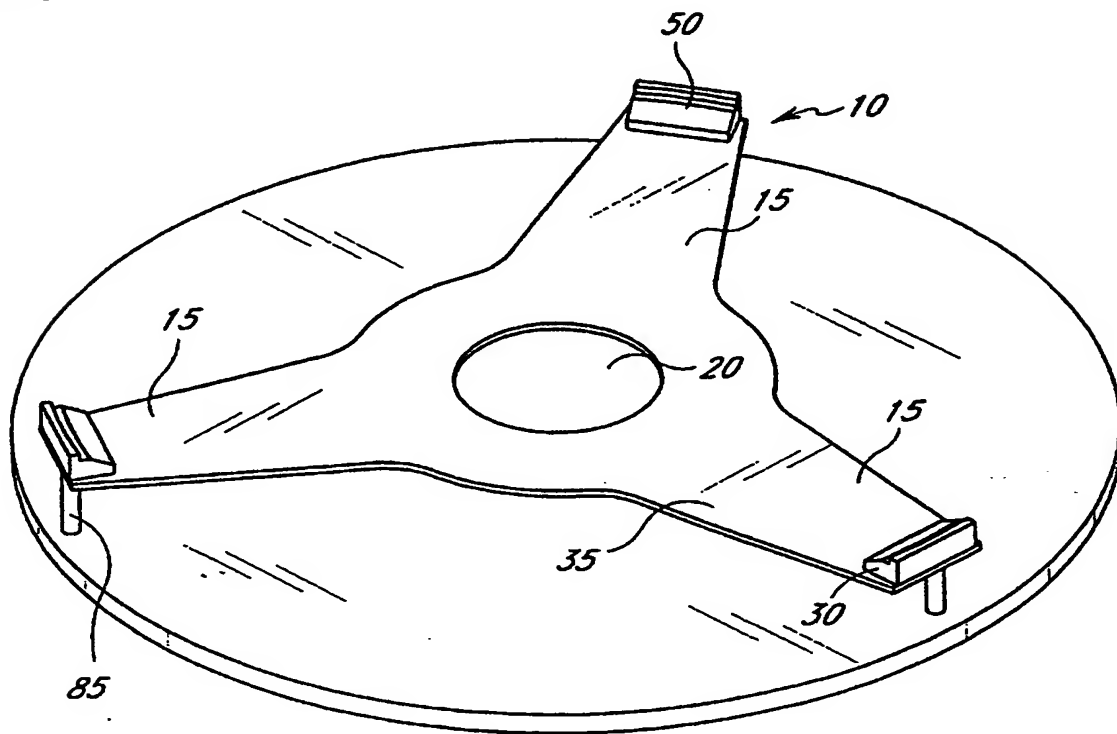
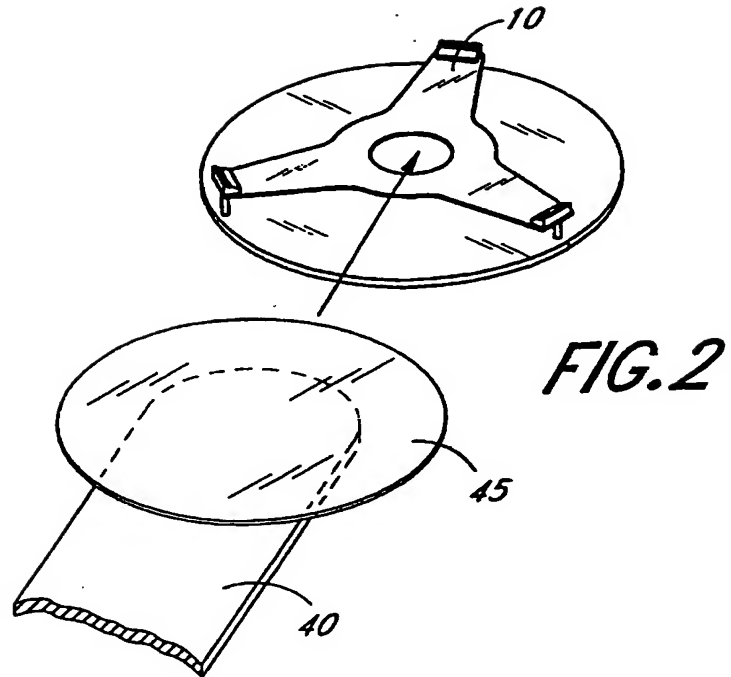
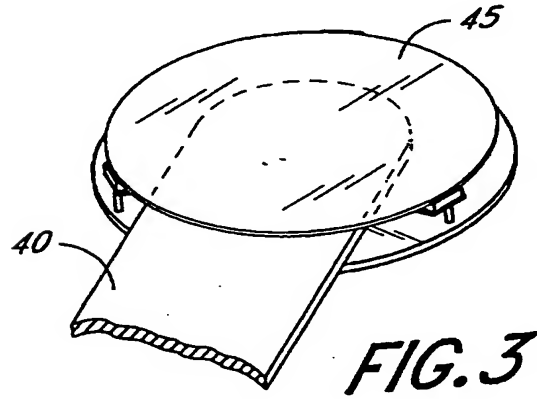


FIG. 1

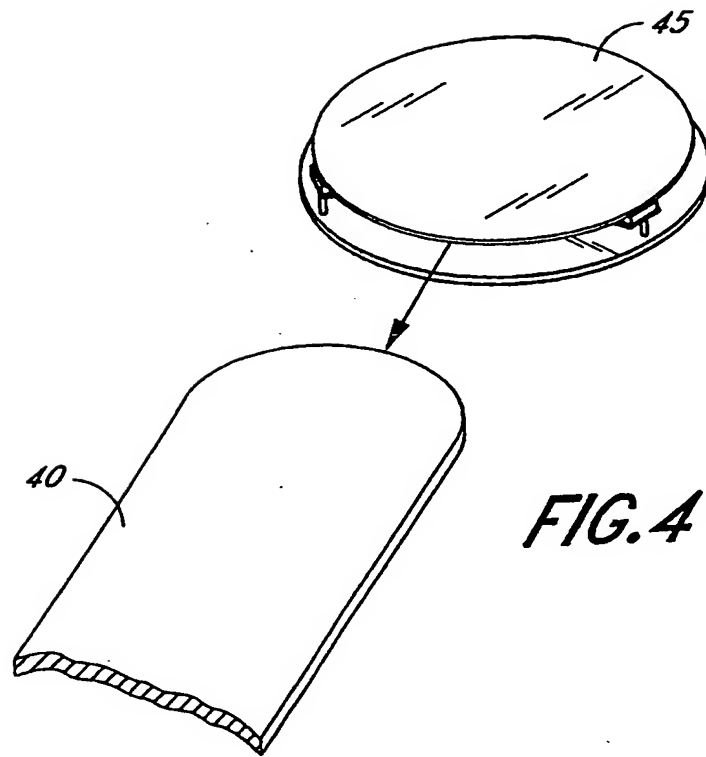
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

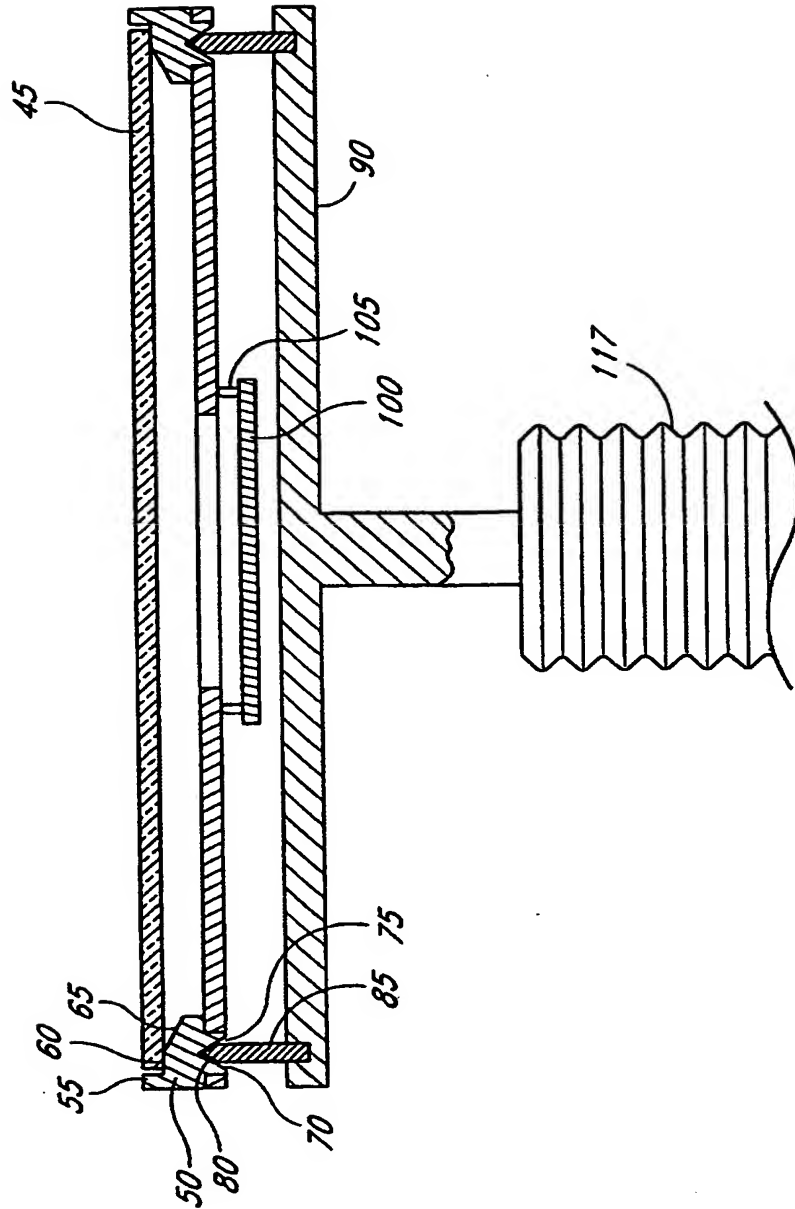
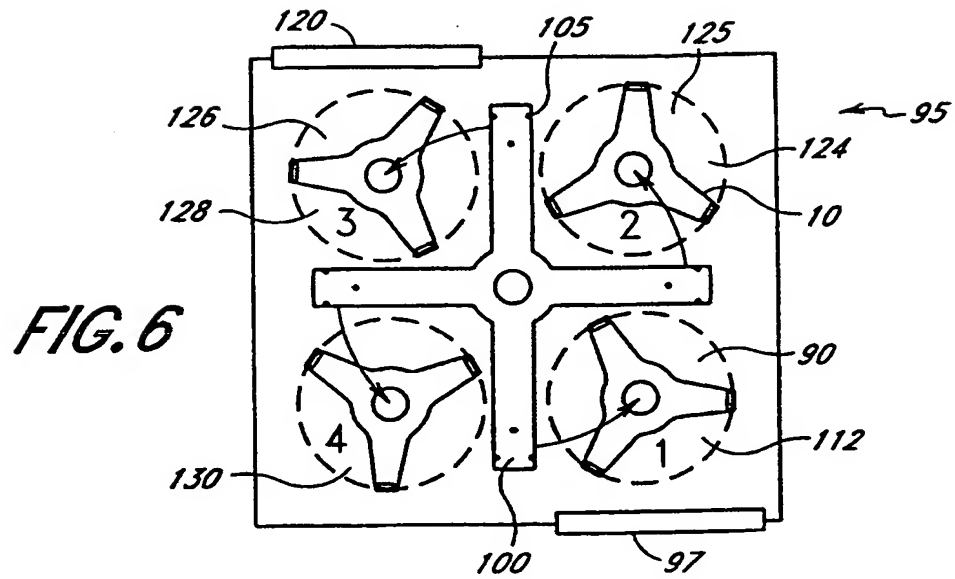
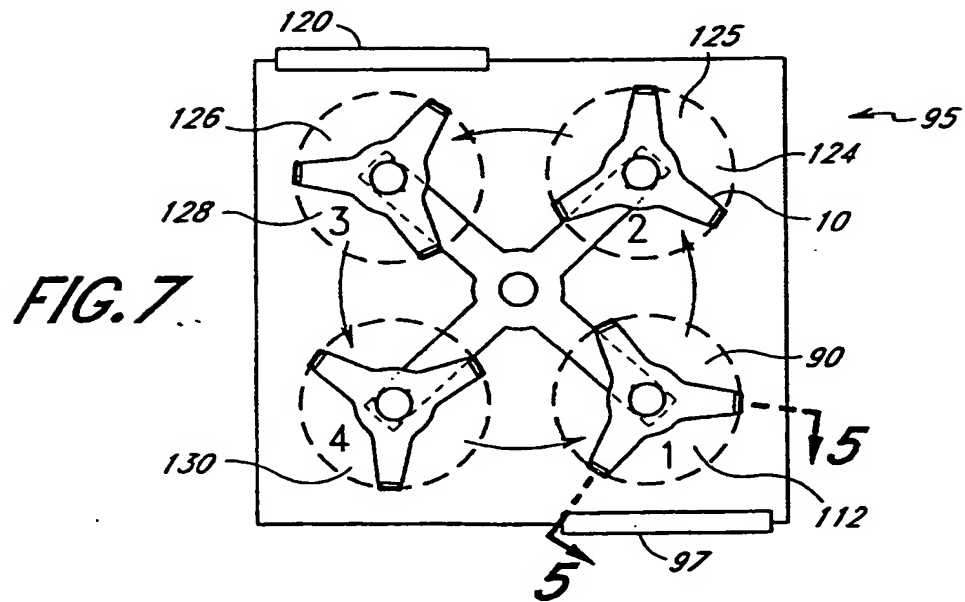


FIG. 5

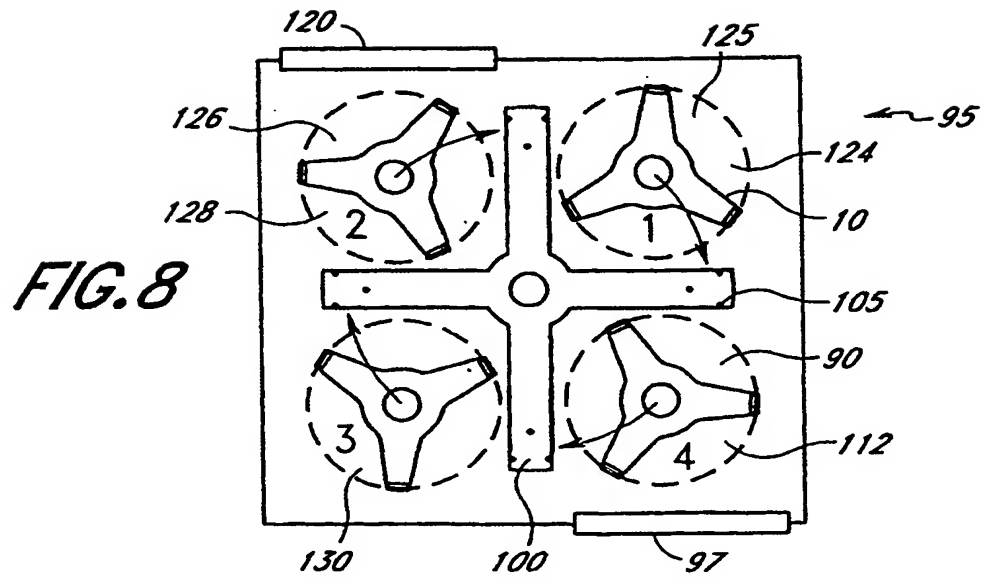
【図6】



【図7】



【図8】



【図 9】

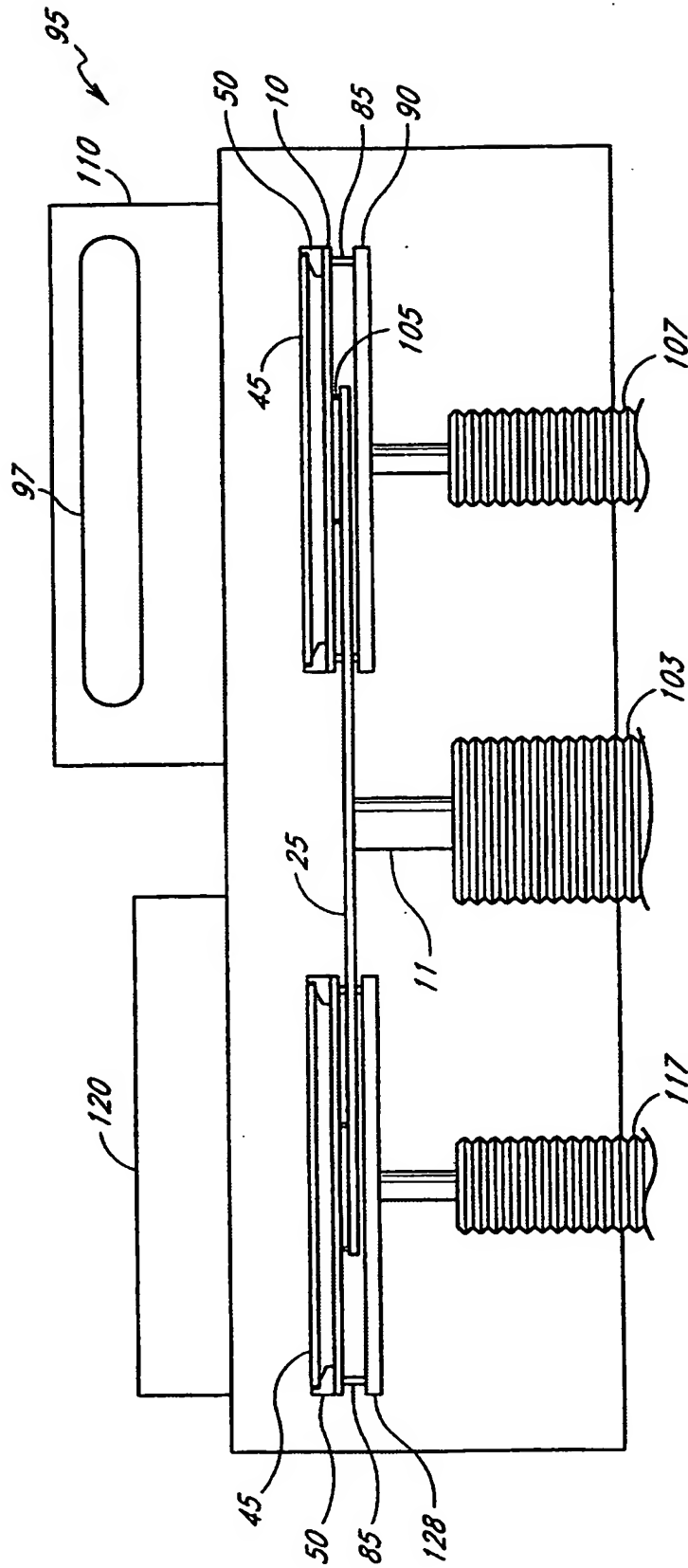


FIG. 9

【図9A】

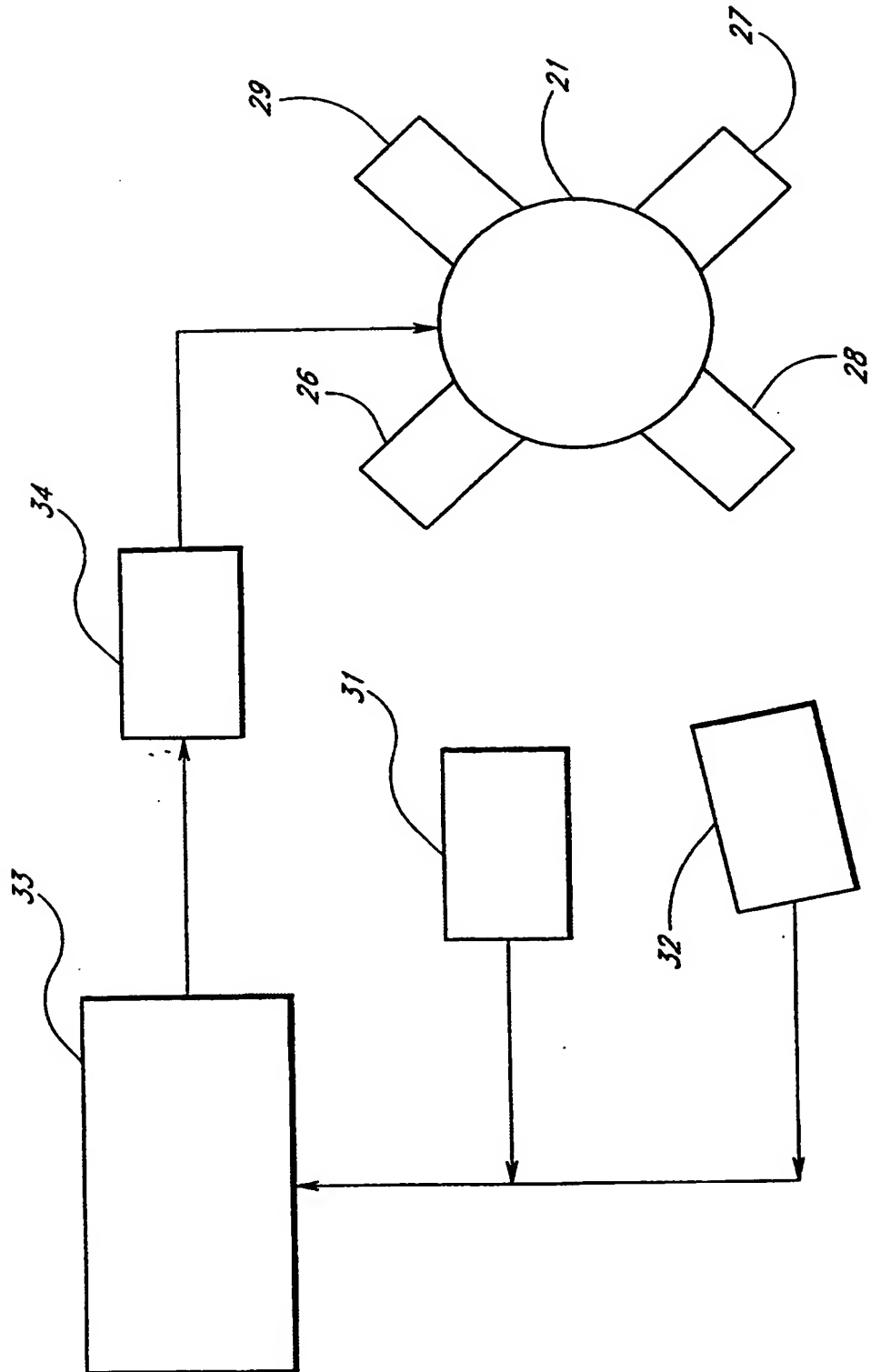


FIG. 9A

【図10】

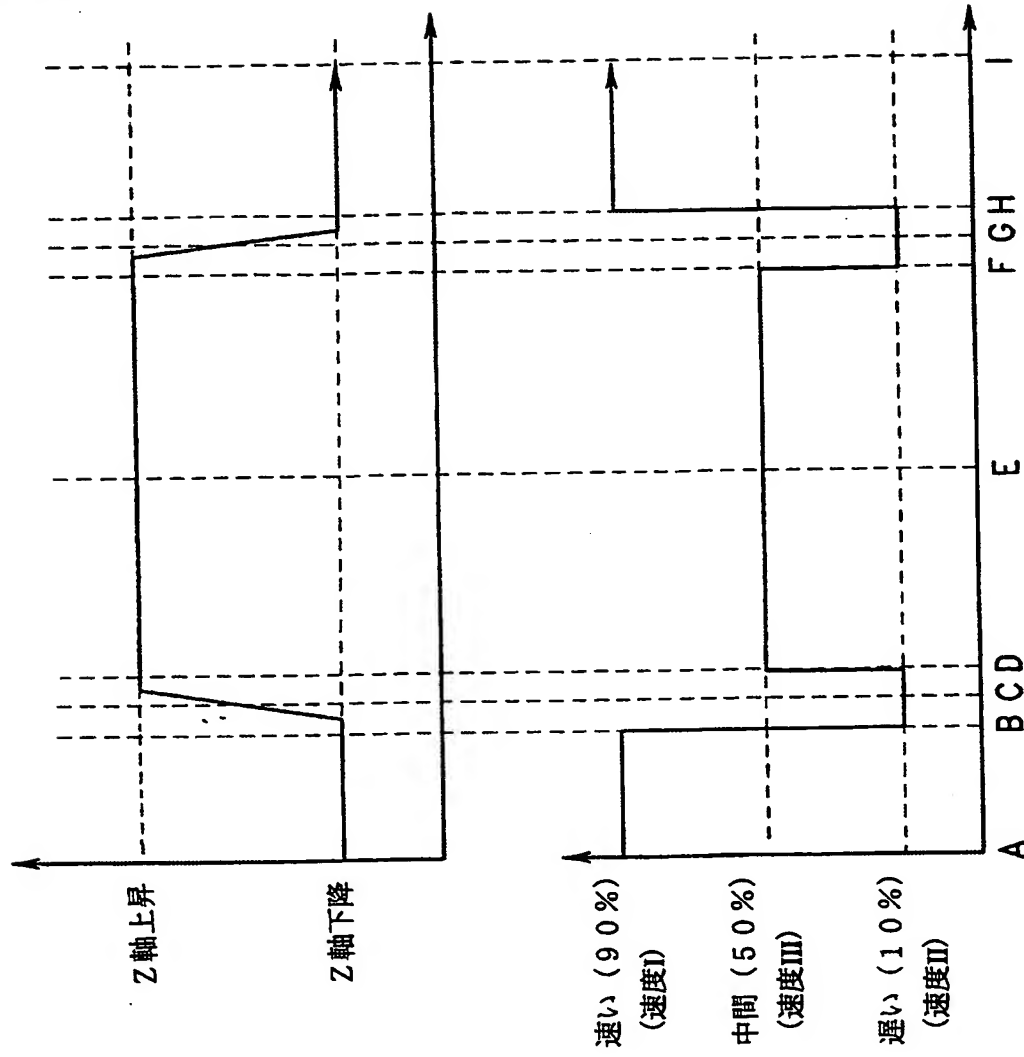


FIG. 10

ウェハー搬送機構により
プログラムされた速度
(0-100%)

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No. PCT/US 99/15593	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B65G49/07 H01L21/00	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L B65G	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31 July 1998 (1998-07-31) & JP 10 107114 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 24 April 1998 (1998-04-24) abstract 1,5-7, 11,19, 22-24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 August 1998 (1998-08-31) & JP 10 144744 A (KOMATSU ELECTRON METALS CO LTD), 29 May 1998 (1998-05-29) abstract -& US 5 911 326 A (IKEDA HIROSHI) 15 June 1999 (1999-06-15) the whole document 1,4,5, 19,22,23
-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 17 December 1999	Date of mailing of the international search report 11/01/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 MV Rijswijk Tel. (+31-70) 840-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 840-3018	Authorized officer Köpf, C

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Search Application No.
PCT/US 99/15593

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 093 550 A (GERBER HANS A ET AL) 3 March 1992 (1992-03-03) the whole document	1,22,24
A	US 4 306 731 A (SHAW R HOWARD) 22 December 1981 (1981-12-22) cited in the application the whole document	1,22,24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No.

PCT/US 99/15593

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10107114 A	24-04-1998	NONE	
JP 10144744 A	29-05-1998	US 5911326 A	15-06-1999
US 5093550 A	03-03-1992	DE 3919611 A	20-12-1990
		DE 59007983 D	26-01-1995
		EP 0402900 A	19-12-1990
		JP 3025949 A	04-02-1991
US 4306731 A	22-12-1981	CH 651166 A	30-08-1985
		DE 3047530 A	17-09-1981
		FR 2474001 A	24-07-1981
		GB 2071195 A,B	16-09-1981
		JP 1334916 C	11-09-1986
		JP 56103441 A	18-08-1981
		JP 61003091 B	30-01-1986
		NL 8006933 A	16-07-1981

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR

(72) 発明者 ジェーコブソン ポール ティー.
アメリカ合衆国 85044 アリゾナ フィー
ニックス イースト タングルウッド
ドライブ 4116

(72) 発明者 カスベル ジェームズ エフ.
アメリカ合衆国 85268 アリゾナ ファ
ウンテン ヒルズ イースト ソノラン
ウェイ 17215

(72) 発明者 ランディ ジェームズ エス.
アメリカ合衆国 85234 アリゾナ ギル
バート イースト ハーバード アベニュー
331

(72) 発明者 アガウォール ラヴィンダー ケー.
アメリカ合衆国 85233 アリゾナ ギル
バート ウェスト ロイヤル パーム ド
ライブ 819

(72) 発明者 ラーイジメイカーズ イヴォ
アメリカ合衆国 85048 アリゾナ フィ
ニックス イースト ビッグホーン ア
ベニュー 2741

(72) 発明者 レンズ ロッド
アメリカ合衆国 85284 アリゾナ テン
プ サウス ケンウッド レーン 8413

(72) 発明者 ラージブハーティ ナイルシュ
アメリカ合衆国 85345 アリゾナ ペオ
リア ウェスト ロイヤル パーム
10837

Fターム(参考) 5F031 CA02 FA01 CA02 GA36 GA45
GA48 GA49 HA08 HA09 HA42
JA02 JA30 PA02 PA26

【要約の続き】

ができる。